ISSN 0365-4508

# ARQUIVOS DO MUSEU NACIONAL

*Nunquam aliud natura, aliud sapienta dicit*
Juvenal, 14, 321
*In silvis academi quoerere rerum,*
*Quamquam Socraticis madet sermonibus*
Ladisl. Netto, *ex Hor*

VOL.LXVI

N.3-4

RIO DE JANEIRO
Julho/Dezembro
2008

# Arquivos do Museu Nacional


Universidade Federal do Rio de Janeiro
Reitor
Aloísio Teixeira

Museu Nacional
Diretor
Sérgio Alex K. Azevedo

Editores
Miguel Angel Monné Barrios, Ulisses Caramaschi

Editores de Área
Adriano Brilhante Kury
Ciro Alexandre Ávila
Claudia Petean Bove
Débora de Oliveira Pires
Guilherme Ramos da Silva Muricy
Izabel Cristina Alves Dias
João Alves de Oliveira
João Wagner de Alencar Castro
Marcela Laura Monné Freire
Marcelo de Araújo Carvalho
Marcos Raposo
Maria Dulce Barcellos Gaspar de Oliveira
Marília Lopes da Costa Facó Soares
Rita Scheel Ybert
Vânia Gonçalves Lourenço Esteves

Normalização
Vera de Figueiredo Barbosa, Suely Alves Ano Bom

Diagramação e Arte-final
Lia Ribeiro

Serviços de Secretaria
Thiago Macedo dos Santos

Conselho Editorial

André Pierre Prous-Poirier
*Universidade Federal de Minas Gerais*

David G. Reid
*The Natural History Museum - Reino Unido*

David John Nicholas Hind
*Royal Botanic Gardens - Reino Unido*

Fábio Lang da Silveira
*Universidade de São Paulo*

François M. Catzeflis
*Institut des Sciences de l'Évolution - França*

Gustavo Gabriel Politis
*Universidad Nacional del Centro - Argentina*

John G. Maisey
*Americam Museun of Natural History - EUA*

Jorge Carlos Della Favera
*Universidade do Estado do Rio de Janeiro*

J. Van Remsen
*Louisiana State University - EUA*

Maria Antonieta da Conceição Rodrigues
*Universidade do Estado do Rio de Janeiro*

Maria Carlota Amaral Paixão Rosa
*Universidade Federal do Rio de Janeiro*

Maria Helena Paiva Henriques
*Universidade de Coimbra - Portugal*

Maria Marta Cigliano
*Universidad Nacional La Plata - Argentina*

Miguel Trefaut Rodrigues
*Universidade de São Paulo*

Miriam Lemle
*Universidade Federal do Rio de Janeiro*

Paulo A. D. DeBlasis
*Universidade de São Paulo*

Philippe Taquet
*Museum National d'Histoire Naturelle - França*

Rosana Moreira da Rocha
*Universidade Federal do Paraná*

Suzanne K. Fish
*University of Arizona - EUA*

W. Ronald Heyer
*Smithsonian Institution - EUA*

# ARQUIVOS

# DO

# MUSEU NACIONAL

VOLUME 66

NÚMERO 3-4

JULHO/DEZEMBRO
2008

RIO DE JANEIRO

| Arq. Mus. Nac. | Rio de Janeiro | v.66 | n.3-4 | p.457-660 | jul./dez.2008 |
|---|---|---|---|---|---|

ISSN 0365-4508

*Arquivos do Museu Nacional*, mais antigo periódico científico do Brasil (1876), é uma publicação trimestral (março, junho, setembro e dezembro), com tiragem de 1000 exemplares, editada pelo Museu Nacional/ Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tem por finalidade publicar artigos científicos inéditos nas áreas de Antropologia, Arqueologia, Botânica, Geologia, Paleontologia e Zoologia. Está indexado nas seguintes bases de dados bibliográficos: Biological Abstracts, ISI – Thomson Scientific, Ulrich's International Periodicals Directory, Zoological Record, NISC Colorado e Periodica.

As normas para preparação dos manuscritos encontram-se disponíveis em cada número dos *Arquivos* e em http://www.museunacional.ufrj.br/CP/. Os artigos são avaliados por, pelo menos, dois especialistas na área envolvida e que, eventualmente, pertencem ao Conselho Editorial. O conteúdo dos artigos é de responsabilidade exclusiva do(s) respectivo(s) autor(es).

Os manuscritos deverão ser encaminhados para Museu Nacional/UFRJ, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*Arquivos do Museu Nacional*, the oldest Brazilian scientific publication (1876), is issued every three months (March, June, September and December). It is edited by Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, with a circulation of 1000 copies. Its purpose is the edition of unpublished scientific articles in the areas of Anthropology, Archaeology, Botany, Geology, Paleontology and Zoology. It is indexed in the following bases of bibliographical data: Biological Abstracts, ISI – Thomson Scientific, Ulrich's International Periodicals Directory, Zoological Record, NISC Colorado and Periodica.

Instructions for the preparation of the manuscripts are available in each edition of the publication and at http://www.museunacional.ufrj.br/CP/. The articles are reviewed, at least, by two specialists in the area that may, eventually, belong to the Editorial Board. The authors are totally responsible for the content of the texts.

The manuscripts should be sent to Museu Nacional/ UFRJ, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Financiamento

Fundação Universitária José Bonifácio

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CAPES

© 2008 - Museu Nacional/UFRJ

Arquivos do Museu Nacional – vol.1 (1876) –
Rio de Janeiro: Museu Nacional.

Trimestral
Até o v.59, 2001, periodicidade irregular

ISSN 0365-4508

1. Ciências Naturais – Periódicos. I. Museu Nacional (Brasil).

CDD 500.1

fins didáticos e científicos em diversas áreas e a conservação destas espécies. É apresentado um mapa da localização destas plantas (Fig.1), uma tabela das espécies com seus respectivos nomes vulgares e forma biológica (Tab.1), uma chave de identificação, breves descrições, comentários e ilustrações dos táxons.

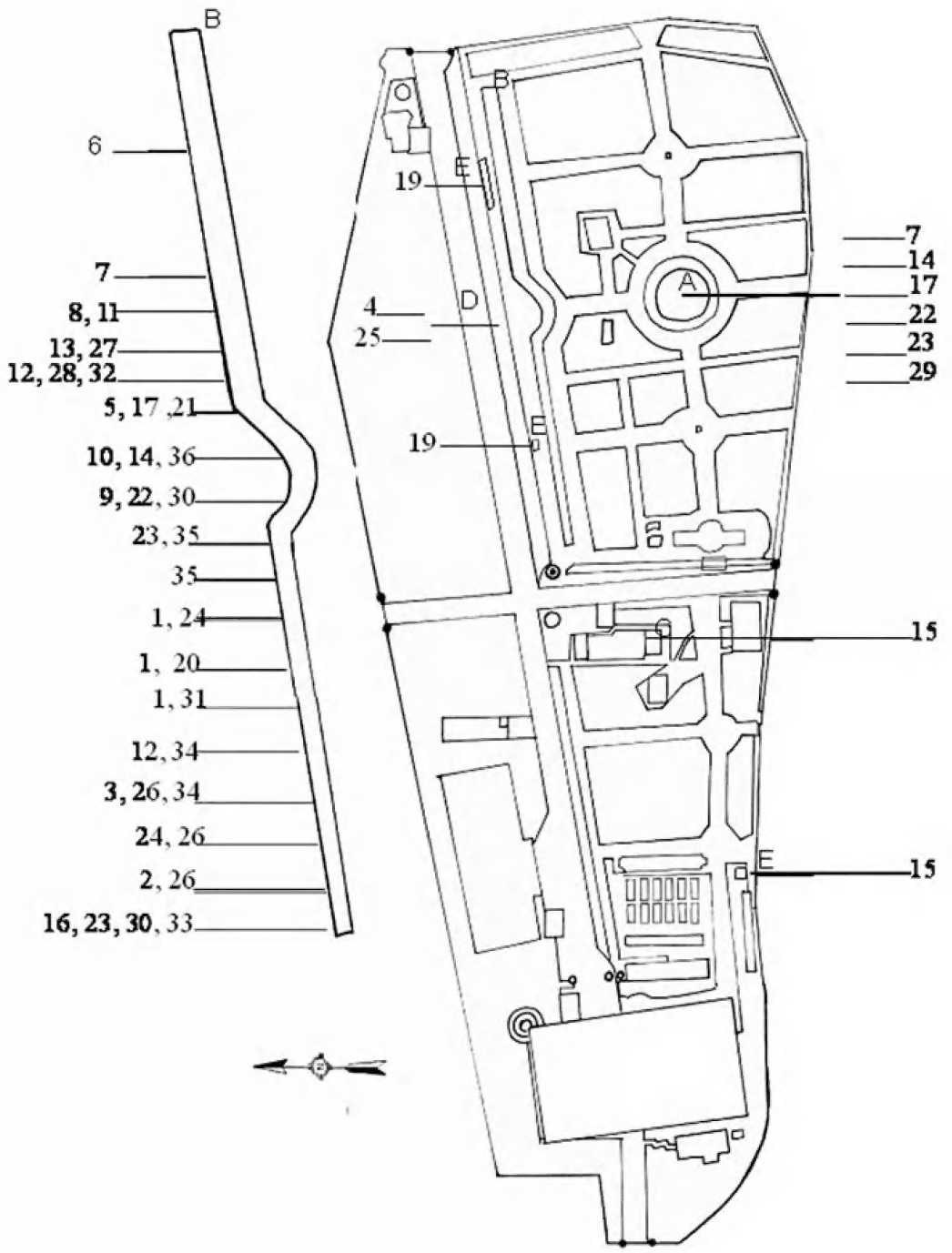



Fig.1- Mapa de distribuição das hidrófitas no horto do Museu Nacional. A= lago; B= Canteiro das aquáticas; C= Laguinho da Biologia floral; D= Canal; E= Tanques; 1= *Acrosticum danaeifolium*; 2= *Begonia fischeri*; 3= *Boehmeria cylindrica*; 4= *Callitriche deflexa*; 5= *Ceratopteris thalictroides*; 6= *Commelina diffusa*; 7= *Cuphea racemosa*; 8= *Cuphea varia*; 9= *Cyperus involucratus*; 10= *Cyperus papyrus*; 11= *Cyperus involucratus*; 12= *Echinodorus grandiflorus*; 13= *Echinochloa colona*; 14= *Eclipta prostrata*; 15= *Eichhornia crassipes*; 16= *Hedychium coronarium*; 17= *Hydrocotyle leucocephala*; 18= *Kyllinga brevifolia*; 19= *Landoltia punctata*; 20= *Laportea aestuans*; 21= *Limnocharis flava*; 22= *Ludwigia leptocarpa*; 23= *Ludwigia octovalvis*; 24= *Mazus pumilus*; 25= *Micranthemum umbrosum*; 26= *Montrichardia linifera*; 27= *Nymphoides indica*; 28= *Panicum laxum*; 29= *Pentodon pentandrus*; 30= *Polygonum punctatum*; 31= *Rivina humilis*; 32= *Sagittaria montevidensis*; 33= *Sauvagesia erecta*; 34= *Synedrella nodiflora*; 35= *Thalia geniculata*; 36= *Tripogandra diuretica*.

## HISTÓRICO

O Horto do Museu Nacional foi criado em 1892, com a transferência do Museu Nacional do Campo de Santana para a Quinta da Boa Vista no bairro de São Cristóvão (Sampaio, 1940). O primeiro horto da Quinta da Boa Vista, originalmente chamado "Horta Velha", localizava-se próximo ao Largo da Cancela e pertencia ao Palácio Imperial (Departamento de Botânica, 2006). Foi organizado de 1869 a 1878, a mando de D. Pedro II, por Auguste François Marie Glaziou, famoso botânico e paisagista francês (Netto, 1870). Em torno do ano de 1910, foi deslocado para outra extremidade da Quinta da Boa Vista (Lobo, 1920), adjacente à av. General Herculano Gomes, onde continua até os dias atuais.

A importância de um horto associado ao Museu Nacional vem desde 1818, quando o Museu foi criado no Campo de Santana com o nome de Museu Real (Lacerda, 1905). Entre os anos de 1819 a 1822, foi anexado ao Museu Real o Real Horto (atual Jardim Botânico do Rio de Janeiro), localizado na Lagoa Rodrigo de Freitas (Netto, 1877). Este tinha como objetivo o cultivo de plantas exóticas como cravo-da-índia, canela, pimenta e madeiras de lei. (Lopes, 1997), sem nenhuma finalidade científica. A importância de um Horto Botânico e laboratórios integrados para fins didáticos e científicos, só foi abordada em 1876, por Ladislau Netto (Netto, 1877).

O primeiro levantamento florístico realizado no Horto foi uma listagem preliminar com 36 famílias (Lobo,1920). Sampaio (1930) publicou um catálogo que listava e localizava as 289 táxons encontradas no horto. Este trabalho servia de guia aos visitantes, contudo apenas 139 do total das plantas foram identificadas a nível de espécies.

Após inúmeras interferências, em 1956, o Horto foi fechado para revitalização, quando 182 novas mudas foram plantadas (Carvalho, 1956). Em 1962, ocorreram mudanças tanto nos limites geográficos quanto em sua estrutura, devido a um Plano de Restauração e Urbanização da Quinta da Boa Vista (Santos, 1963). Em 1997 o Horto esteve aberto à visitação de alunos de colégios municipais, através do projeto "No Meio do verde Brincando e Aprendendo", elaborado pela professora do Museu Nacional Dra. Léa de Jesus Neves, mas com sua saída da instituição o projeto foi extinto.

Atualmente, o Horto Botânico possui aproximadamente, 40.000 m$^2$, abrigando ca. 300 spp. nativas e exóticas (Carauta *et al.*, 2004) e está associado à Rede Latino-americana de Jardins Botânicos (Costa, 1997). Localiza-se dentro da APA do bairro de São Cristóvão, contudo, apesar de estar redigido desde 1986 o projeto ainda não foi publicado. Está inserido na área do Paço de São Cristóvão que foi tombado em 11 de maio de 1938, pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Foi incluído também no Corredor Cultural do Rio de Janeiro, pela Lei 1.139/87. É considerado uma Área de Proteção do Ambiente Cultural – APACs do bairro de São Cristóvão, pela Lei Complementar 24 19/11/93 (Gomes & Mota, 2007).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras férteis das plantas dos canteiros do Horto do Museu Nacional do Rio de Janeiro, no período de novembro de 2004 a junho de 2005. Coletou-se exclusivamente plantas que se encontravam na água ou em solo úmido. Para algumas espécies, as autoras, efetuaram registros fotográficos. As plantas foram prensadas segundo técnicas tradicionais de herborização (Mori *et al.*, 1989) e depositadas no herbário do Museu Nacional (R). Os espécimes foram identificados utilizando-se bibliografia específica para cada família botânica. Para a determinação de *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schltdl.) Micheli foi utilizada luz transmitida para observação das marcas translúcidas nas folhas. *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. e *Landoltia punctata* (G.Mey.) Les & D.J.Crawford foram identificadas por especialistas. Os nomes científicos válidos estão de acordo com o Index Kewensis (IK) e com o Gray Card Index (GCI) no sítio IPNI (2007). Os nomes vulgares estão de acordo com Pio Correa (1926-1969), Sampaio (1946) e Kissmann & Grott (1997, 1999 e 2000). Os sistemas de classificação adotados foram: APG II (Angiosperm Phylogeny Group, 2003) para angiospermas e o Smith *et al.* (2006) para pteridófitas.

Sinônimos nomenclaturais não foram citados, com exceção daqueles estabelecidos recentemente ou antigos, mas que freqüentemente são citados de forma errada na literatura atual.

Novas espécies de hidrófitas foram introduzidas pelas autoras deste trabalho e aqui incluídas apenas as que se adaptaram com sucesso.

São apresentadas chave de identificação, breve diagnose para cada espécie, ilustrações de alguns táxons, potencial econômico, comentários pertinentes, além de uma tabela relacionando os táxons com seus respectivos nomes populares e forma biológica.

Todos os materiais relacionados na lista de material examinado são provenientes da área de estudo, ou seja: Brasil, Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, Horto Botânico do Museu Nacional.

## RESULTADOS

Foram identificadas 22 famílias botânicas, 32 gêneros e 36 espécies. As seguintes formas biológicas foram encontradas: emergente e/ou anfíbia (88%), flutuante livre (5%), submersa fixa (5%) e flutuante fixa (5%). Espécies ruderais foram representadas por 52% e ornamentais por 41% (Tab.1).

Entre os anos de 2004 e 2005, foram introduzidos novos indivíduos nos canteiros aquáticos e no lago do Horto Botânico do Museu Nacional. Estes exemplares foram trazidos do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ, pelas autoras deste trabalho. Os espécimes de *Ceratopteris thalictroides* e *Nymphoides indica* se adaptaram bem ao local. *Sagittaria lancifolia* L. e *Nymphaea ampla* não foram incluídos na listagem, pois estão em fase de adaptação. Porém outros táxons como *Egeria najas* Planch., *Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav., *Hydrocleys nymphoides* (Willd.) Buchenau, *Hydrocotyle ranunculoides* L. f., *Marsilea ancylopoda* A. Braun, *Mayaca fluviatilis* Aubl., *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc., *Utricularia foliosa* L., *Utricularia gibba* L. e *Xyris jupicai* Rich. não se adaptaram ao local.

TABELA 1. Plantas aquáticas encontradas no Horto Botânico do Museu Nacional, RJ.

| TÁXON | NOME VULGAR | FORMA BIOLÓGICA | RUDERAL | ORNAMENTAL |
|---|---|---|---|---|
| ALISMATACEAE | | | | |
| *Echinodorus grandiflorus* | chapéu de couro | E/A | X | X |
| *Sagittaria montevidensis* | chapéu-de-couro, flexa | E/A | X | X |
| ARALIACEAE | | | | |
| *Hydrocotyle leucocephala* | erva-capitão | E/A | X | |
| ARACEAE | | | | |
| *Landoltia punctata* | lentilha-d'água | FL | | |
| *Montrichardia linifera* | aninga-assú, linga | E/A | | X |
| ASTERACEAE | | | | |
| *Eclipta prostrata* | agrião-do-brejo, erva-botão | E/A | X | |
| *Synedrella nodiflora* | botão-de-ouro, vassourinha | E/A | X | |
| BEGONIACEAE | | | | |
| *Begonia fischeri* | coração-de-estudante, begônia | E/A | X | X |
| COMMELINACEAE | | | | |
| *Commelina diffusa* | trapoeraba | E/A | X | |
| *Tripogandra diuretica* | trapoeraba-rosa | E/A | X | |
| CYPERACEAE | | | | |
| *Cyperus involucratus* | papiro | E/A | | X |
| *Cyperus papyrus* | papiro | E/A | | X |
| *Cyperus sphacelatus* | | E/A | X | |
| *Kyllinga brevifolia* | capim-cheiroso | E/A | X | |
| LIMNOCHARITACEAE | | | | |
| *Limnocharis flava* | mureré, camalote | E/A | X | X |

continua

continua

| TÁXON | NOME VULGAR | FORMA BIOLÓGICA | RUDERAL | ORNAMENTAL |
|---|---|---|---|---|
| LYTHRACEAE | | | | |
| *Cuphea varia* | sete-sangrias | E/A | X | |
| *Cuphea racemosa* | sete-sangrias | E/A | X | |
| MARANTACEAE | | | | |
| *Thalia geniculata* | caeté, arumarana | E/A | X | X |
| MENYANTHACEAE | | | | |
| *Nymphoides indica* | lagartixa, soldadela-d'água | FF | X | X |
| OCHNACEAE | | | | |
| *Sauvagesia erecta* | erva-de-são-martinho | E/A | X | |
| ONAGRACEAE | | | | |
| *Ludwigia leptocarpa* | cruz-de-malta | E/A | X | X |
| *Ludwigia octovalvis* | cruz-de-malta | E/A | X | X |
| PHYTOLACCAEAE | | | | |
| *Rivina humilis* | sangue-de-touro | E/A | X | X |
| PLANTAGINACEAE | | | | |
| *Callitriche deflexa* | | E/A/ SF | | X |
| *Micranthemum umbrosum* | umbrosum | FF/SF | | X |
| *Mazus pumilus* | mazus | E/A | X | |
| POACEAE | | | | |
| *Echinochloa colona* | capim-de-arroz | E/A | X | |
| *Panicum laxum* | capim-de-arroz | E/A | X | |
| POLYGONACEAE | | | | |
| *Polygonum punctatum* | erva-de-bicho, pimenta-d`água | E/A | X | |
| PONTEDERIACEAE | | | | |
| *Eichhornia crassipes* | aguapé, aguapé-de-flor-roxa | FL | X | X |
| PTERIDACEAE | | | | |
| *Acrostichum danaefolium* | samambaiaçu-do-brejo | E/A | | X |
| *Ceratopteris thalictroides* | pé-de-sapo, couve-d'água | E/A | | X |
| RUBIACEAE | | | | |
| *Pentodon pentandrus* | | E/A | X | |
| URTICACEAE | | | | |
| *Laportea aestuans* | urtiga | E/A | X | |
| *Boehmeria cylindrica* | erva-de-mosquito | E/A | X | |
| ZINGIBERACEAE | | | | |
| *Hedychium coronarium* | lírio-do-brejo, jasmim-do-brejo | E/A | X | X |

(A) anfíbia, (E) emergente, (FF) flutuante fixa, (FL) flutuante livre, (SF) submersa fixa.

## Chave de identificação para as espécies de plantas aquáticas do Horto Botânico do Museu Nacional

1- Plantas sem flores (pteridófitas) ..... 2
1'- Plantas com flores (fanerógamas) ..... 3
2- Ervas 20-30 cm de alt., heterófilas ..... 2. *Ceratopteris thalictroides*
2'- Ervas 2 m de alt., não heterófilas ..... 1. *Acrostichum danaeifolium*
3- Folhas paralelinérvia ..... 4
3'- Folhas peninérvia ou curvinérvia ..... 19
4 - Flores aclamídeas ..... 5
4'- Flores periantadas ..... 12
5- Inflorescência em espádice ..... 6
5'- Inflorescência sem essa característica ..... 7
6- Plantas flutuantes livres ..... 5. *Landoltia punctata*
6'- Plantas emergentes ..... *6. Montrichardia linifera*
7 - Caule cilíndrico, bainha aberta ..... 8
7'- Caule trígono, bainha fechada ..... 9
8 - Presença de lígula ..... 30. *Panicum laxum*
8'- Ausência de lígula ..... 29. *Echinochloa colona*
9 - Folhas presentes ..... 10
9'- Folhas ausentes ..... 11
10 - Inflorescência com muitas espiguilhas ..... 15. *Cyperus sphacelatus*
10'- Inflorescência uma única espiguilha ..... 16. *Kyllinga brevifolia*
11 - Inflorescência com menos de 50 raios férteis ..... 13. *Cyperus involucratus*
11'- Inflorescência com 50 ou mais raios estéreis ..... 14. *Cyperus papyrus*
12 - Plantas flutuantes livres, com pecíolos inflados na base ..... 32. *Eichhornia crassipes*
12'- Plantas emergentes, sem pecíolos inflados na base ..... 13
13 - Flores com carpelos livres ..... 14
13'- Flores com carpelos unidos ..... 16
14 - Flores brancas, fruto aquênio ..... 15
14'- Flores amarelas, fruto folículo ..... 17. *Limnocharis flava*
15 - Inflorescência racemosa, flores unissexuais, fruto ecostado ..... 4. *Sagittaria montevidensis*
15'- Inflorescência paniculada, flores hermafroditas, fruto costado ..... 3. *Echinodorus grandiflorus*
16 - Ervas com mais de 1,5 m, ovário ínfero ..... 17
16'- Ervas com mais de 1,5 m s, ovário súpero ..... 18
17 - Folhas sésseis, inflorescência espiciforme, flores brancas ..... 36. *Hedychium coronarium*
17'- Folhas longo-pecioladas, inflorescência paniculada, flores arroxeadas ..... 20. *Thalia geniculata*
18 - Flores zigomorfas, azuis, com bráctea espatácea protegendo a inflorescência .... 11. *Commelina diffusa*
18'- Flores actinomorfas, branco-rosadas, sem bráctea espatácea protegendo a inflorescência .....
..... 12. *Tripogandra diuretica*
19 - Plantas estoloníferas ..... 20
19'- Plantas não estoloníferas ..... 21
20 - Flores com pétalas fimbriadas ..... 21. *Nymphoides indica*
20'- Flores sem esta característica ..... 7. *Hydrocotyle leucocephala*
21 - Ervas prostradas, folhas pequenas até 5mm ..... 22
21'- Ervas não prostradas, folhas bem maiores que 5mm ..... 23
22 - Folhas orbiculares, flores diclamídeas ..... 27. *Micranthemum umbrosum*
22'- Folhas espatuladas, flores aclamídeas ..... 26. *Callitriche deflexa*
23 - Folhas de base assimétrica ..... 10. *Begonia fischeri*
23'- Folhas de base simétrica ..... 24
24 - Plantas com ócrea ..... 31. *Polygonum punctatum*
24'- Plantas sem ócrea ..... 25
25 - Presença de estípulas interpeciolares ..... 33. *Pentodon pentandrus*
25'- Ausência de estípulas interpeciolares ..... 26
26 - Folhas com margem denteada ..... 27
26'- Folhas com margem inteira ..... 30

27 - Flores com estaminódios ..... 22. *Sauvagesia erecta*
27'- Flores sem estaminódios ..... 28
28 - Corola bilabiada ..... 28. *Mazus pumilus*
28'- Corola não bilabiada ..... 29
29 - Folhas ovadas com tricomas curtos, adpressos, não-glandulares, inflorescência axilar séssil ..... 34. *Boehmeria cylindrica*
29'- Folhas cordiformes com tricomas longos, patentes, glandulares, inflorescência paniculada ..... 35. *Laportea aestuans*
30 - Flores diclamídeas, frutos secos ..... 31
30'- Flores monoclamídeas, frutos carnosos ..... 25. *Rivina humilis*
31 - Inflorescência em capítulos, fruto aquênio ..... 32
31'- Inflorescência não em capítulos, fruto capsular ..... 33
32 – Capítulos com lígulas brancas ..... 8. *Eclipta prostrata*
32' - Capítulos com lígulas amarelas ..... 9. *Synedrella nodiflora*
33 - Flores gamossépalas, pétalas arroxeadas inseridas no ápice do cálice entre os lobos da corola .... 34
33'- Flores dialissépalas, pétalas amarelas inseridas no receptáculo ..... 35
34 - Pétalas dorsais menores que as ventrais ..... 19. *Cuphea varia*
34'- Pétalas dorsais maiores que as ventrais ..... 18. *Cuphea racemosa*
35 - Flores com 5 pétalas, sementes com endosperma em formato de ferradura ..... 23. *Ludwigia leptocarpa*
35'- Flores com 4 pétalas, sementes com endosperma de outro formato ..... 24. *Ludwigia octovalvis*

## PTERIDOFITAS

### PTERIDACEAE

*1- Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.
(Fig.2a)

Erva ca. 2m alt.; folhas lanceoladas, pinadas, superfície adaxial verde escuro, superfície abaxial verde mais claro ficando cor de ferrugem quando férteis pela presença de esporângios, pinas férteis até a base da lâmina. Diferencia-se de outra espécie *A. aureum* L. cujas pinas férteis localizam-se apenas na porção distal da folha. *Acrostichum danaeifolium* é muito utilizada como ornamental (Pott & Pott, 2000).

Material examinado – A.Moreira 36, 14/IV/2005.

*2- Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn.
(Fig.2b, 2c)

Erva 20-30cm alt; heterófilas , folhas estéreis, basais, ovaladas, pinadas, bipinadas ou tripinadas, folhas férteis filiformes. Espécie ornamental, suas folhas são utilizadas, no Japão, como hortaliça (Pott & Pott, 2000). Reproduz-se principalmente por propagação vegetativa.

Material examinado – A.Moreira 48, 14/III/2006.

## FANERÓGAMAS

### ALISMATACEAE

*3- Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schltdl.) Micheli
(Fig.2d, 2e)

Erva rizomatosa; folhas cordadas com marcas translúcidas em pontos; inflorescência paniculada; flores brancas, hermafroditas; fruto aquênio costado, 3-4 glândulas. Muito utilizada na medicina popular na forma de infusões para diversos fins terapêuticos (Pio Correa, 1931). Também é utilizada como ornamental para tanques e lagos artificiais. Recentemente foram plantadas, no Horto, novas mudas desta espécie.

Material examinado – A.Moreira 41, 14/IV/2005; A.Moreira 50, 14/III/2006; C.V.Freire 1927, s/data.

*4- Sagittaria montevidensis* Cham. & Schltdl.
(Fig.2f)

Erva rizomatosa; folhas sagitadas sem marcas translúcidas; inflorescência racemosa; flores brancas, unissexuais, com mácula vinosa na base das pétalas; fruto aquênio ecostado, 1-2 glândulas. Esta é uma espécie muito polimorfa, considerada ruderal e reproduz-se muito rapidamente, crescendo em água estagnada e poluída, sendo portanto indicadora de ambiente antropizado e água eutrofizada (Pott & Pott, 2000). A espécie é muito utilizada como ornamental pelo seu porte, forma das folhas e beleza das flores (Pio Correa, 1929).

Material examinado – A.Moreira 24, 29/III/2005; A.Moreira 25, 29/III/2005.

ARACEAE

5- *Landoltia punctata* (G.Mey.) Les & D.J.Crawford (Fig.2g)

Erva flutuante livre; fronde ovada a lanceolada, com pigmentação amarronzada, duas a três raízes por fronde; inflorescência envolta por profilo (bráctea espatacea), flor rara quando presente uma única, hermafrodita. Gênero monotípico descrito por Les & Crawford (1999). Este táxon é muito polimórfico em relação ao tamanho, pigmentação, número de raízes e veias por fronde. O gênero *Lemna* pode ser confundido com *Landoltia*, que se distingue deste por apresentar uma raiz por fronde e ausência de tal pigmentação.

Material examinado – C.P.Bove 1354, 17/XI/2004.

6- *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (Fig.2h)

Erva arborescente, emergente, atingindo ca. 3m alt.; folhas cordado-sagitadas, coriácea com pecíolo muito longo, ereto e lenhoso; inflorescências protegida por uma espata decídua, espádice cilíndrico do mesmo comprimento da espata; flores aperiantadas, unissexuais. O gênero *Montrichardia* está representado na América tropical por duas espécies, *M. linifera* e *M. arborescens*, que se distinguem principalmente pela presença de acúleos no caule da segunda. Além do papel paisagístico, o gênero pode ser utilizado como forrageiro e na medicina popular. Não são muito comercializadas, porém, estão presentes em diversos jardins públicos do Rio de Janeiro (Coelho & Mautone, 1997).

Material examinado – A.Moreira 35, 14/IV/2005.

ARALIACEAE

7- *Hydrocotyle leucocephala* Cham. & Schltdl. (Fig.2i)

Erva estolonífera; folhas não peltadas; pedúnculos mais longos que as folhas; inflorescência em umbelas simples com menos de 50 flores; flores brancas; fruto esquizocarpo. Esta espécie é considerada anfíbia, encontra-se nas formas submersa ou emergente nos canteiros aquáticos ou em áreas secas no entorno dos canteiros. Quando submersa não apresenta flores. Segundo Pio Correa (1929) a raiz é diurética e desobstruente do fígado e as folhas são muito venenosas. Vegeta em lugares úmidos, sombrios e pantanosos, considerada ruderal (Correa & Pirani, 2005).

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1357, 30/XI/2004; C.P.Bove e A.Moreira 1369, 7/XII/2004.

ASTERACEAE

8- *Eclipta prostrata* L.
= *Eclipta alba* (L.) Hassk.
(Fig.2j)

Erva anual decumbente, pubescente; folhas sésseis, limbo lanceolado; inflorescência em capítulo; flores brancas, as femininas liguladas, as hermafroditas tubulosas; invólucro campanulado, verde, com tricomas esbranquiçados; aquênio obovóide com papus reduzido a duas pequenas projeções, superfície rugoso-tuberculada. Espécie ruderal, usada na medicina popular como tônico e adstringente (Kuhlmann *et al.*, 1947). Prefere solos úmidos, mas tolera solos mais secos e até salinos (Kissmann & Groth, 1997).

Material examinado – A.Moreira e R.M.Mendonça 46, 07/VI/2005.

9- *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn (Fig.2k)

Erva anual; folhas curto-pediceladas, ovadas; inflorescência em capítulo; flores amarelas, as femininas liguladas, as hermafroditas tubulosas; invólucro formado de filárias ovadas, verdes, ápice agudo, com tricomas esbranquiçados; aquênios de dois tipos, um de margens aladas e outro sem alas mas, com 4 projeções agudas no ápice, superfície lisa. Erva ruderal, prefere solos férteis e úmidos (Kissmann & Groth, 1997).

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1366, 07/XII/2004.

BEGONIACEAE

10- *Begonia fischeri* Schrank (Fig.2l)

Erva perene; folhas ovadas, ápice agudo, base assimétrica; flores unissexuais brancas, masculinas com duas sépalas e duas pétalas e muitos estames, femininas com cinco tépalas e três estiletes bipartidos; frutos trialados com alas desiguais.

Fig.2- (a) *Acrosticum danaeifolium*: hábito; (b-c) *Ceratopteris thalictroides*: (b) hábito, (c) folhas basais; (d-e) *Echinodorus grandiflorus*: (d) hábito, (e) detalhe da flor; (f) *Sagittaria montevidensis*: hábito; (g) *Landoltia punctata*: hábito; (h) *Montrichardia linifera*: hábito; (i) *Hydrocotyle leucocephala*: detalhe das folhas e inflorescência; (j) *Eclipta prostrata*: hábito; (k) *Synedrella nodiflora*: hábito; (l) *Begonia fischeri*: detalhe das flores.

Planta ornamental. Usada com fins terapêuticos na forma de infusão como diurético, antitérmico e contra infecções urinárias (Smith & Smith, 1971). É típica de ambientes ensolarados com solos úmidos, como brejos e alagados permanentes. Em restinga aparece também em turfeiras de água doce ou salobra (Dau *et al.*, 1971; Jacques, 1992). Pode ser confundida com *B. cuculata* L., porém, o maior tamanho da folha, estípula e cápsula e a forma da ala maior do fruto em *B. cuculata* as diferenciam.

Material examinado – A.Moreira e R.M.Mendonça 44, 07/VI/2005.

COMMELINACEAE

*11- Commelina diffusa* Burm. f.
(Fig.3a)

Erva perene, ca. 30cm alt.; folhas lanceoladas com bainha membranácea; flores azuis, zigomorfas, com duas pétalas iguais e uma diferente menor, mas não atrofiada, flores incluídas em bráctea espatácea; estames seis, sendo três férteis e três estéreis. Pode ser confundida com *C. communis* L., a qual é mal interpretada por alguns autores como sendo sinônimo desta.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1438, 17/XII/2004.

*12- Tripogandra diuretica* (Mart.) Handlos

Erva anual, ca. 50cm de alt.; folhas lanceoladas com bainha membranácea; flores rosadas, actinomorfas, não incluídas em espata; sépalas e pedicelos glabros; pétalas três, iguais,; estames seis, férteis, três longos com anteras amarelas, três curtos com anteras violáceas, presença de tricomas barbados muito evidentes e de cor rosa; ovário com estilete tão longo quanto os estames. Este gênero é muito parecido com outro *Tradescantia*, este se diferencia pelo fato de ter os estames iguais, enquanto *Tripogandra* tem estames dimórficos.

Material examinado – A.Moreira 34, 01/IV/2005.

CYPERACEAE

*13- Cyperus involucratus* Rottb.
(Fig.3b, 3c)

Erva rizomatosa, formando um agregado de indivíduos ca. 1,5m de alt.; folhas ausentes, escapo envolto por bainha; inflorescência com muitas brácteas subiguais, espiguilhas digitadas, menos de 50 raios, férteis, desiguais. A espécie tem grande potencial ornamental. Sua reprodução é na maioria das vezes vegetativa. *Cyperus involucratus* é conhecido por aquariofilistas como *C. papyrus* L. e popularmente como "papirus". Porém, *C. papyrus* é um nome válido, e ambos ocorrem no Horto do Museu Nacional.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1365, 07/XII/2004.

*14- Cyperus papyrus* L.
(Fig.3d)

Erva rizomatosa com ca. 2m alt.; folhas ausentes, escapo robusto, envolto por uma bainha larga, conspícua; inflorescência com brácteas mais curtas que os raios, raios 50 ou mais, estéreis. Esta espécie é exótica, sendo cultivada como ornamental aquática (Adams, 1994).

Material examinado – A.Moreira 39, 14/IV/2005.

*15- Cyperus sphacelatus* Rottb.
(Fig.3e)

Erva com colmo fino ca. 50cm alt.; folhas presentes mais curtas que o caule; inflorescência com até 5 brácteas, do mesmo número e tamanho dos raios, estes férteis, espiguilhas laxas. Espécie ruderal encontrada em áreas alteradas (Luceño *et al.*, 1997).

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1440, 17/XII/2004.

*16- Kyllinga brevifolia* Rottb.
(Fig.3f)

Erva rizomatosa, ca. 20cm alt.; folhas mais curtas que o escapo; inflorescência terminal globosa, com 3 brácteas desiguais. Erva daninha palustre encontrada geralmente em áreas úmidas e pantanosas (Lorenzi, 2000). Utilizada na medicina popular como adstringente (Pio Correa, 1926) e contra depressão.

Material examinado – A.Moreira 54, VII/2005.

LIMNOCHARITACEAE

*17- Limnocharis flava* (L.) Buchenau
(Fig.3g, 3h)

Erva rizomatosa; folhas aerenquimatosas, ovadas, longo-pecioladas, bainha conspícua; inflorescência

umbeliforme; flores amarelas, hermafroditas; carpelos livres e estames numerosos; fruto folículo. É considerada por Lorenzi (2000) como uma planta daninha, infestante de lagoas de águas rasas e canais de drenagem. É cultivada como ornamental.

Material examinado – A.Moreira 40, 14/IV/2005; A.Moreira 49, 14/ III/2006.

LYTHRACEAE

*18- Cuphea racemosa* (L.f.) Spreng
(Fig.3i, 3j)

Erva pubescente; folhas opostas, ovadas; inflorescência racemosa; bractéolas nulas; cálice tubuloso com as pétalas saindo do ápice do cálice; pétalas desiguais sendo duas dorsais maiores que as ventrais; fruto cápsula. Ocorrem no Horto duas espécies muito parecidas que diferenciam-se apenas pelas pétalas dorsais que são maiores em C. racemosa e menores em Cuphea varia Koehne ex Bacig.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1363, 7/XII/2004.

*19- Cuphea varia* Koehne *ex* Bacig.
(Fig.3k)

Erva pubescente; folhas opostas, ovadas; inflorescência racemosa; bractéolas nulas; cálice tubuloso com as pétalas saindo do ápice do cálice; pétalas desiguais sendo duas dorsais menores que as ventrais; fruto cápsula.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1356, 30/XI/2004.

MARANTACEAE

*20- Thalia geniculata* L.
(Fig.3l, 3m)

Erva rizomatosa, ca. 2m alt.; folhas lanceoladas com um grande pecíolo ereto; inflorescência paniculada helicoidal, escapo ereto tão longo quanto o pecíolo; flores com duas pétalas roxas e duas brancas. Planta de lugares úmidos e pantanosos, o rizoma é comestível e rico em amido. É cultivada como ornamental (Lorenzi, 2000) e também pode ser utilizada como forrageira (Pott & Pott, 2000).

Material examinado – A.Moreira 38, 14/IV/2005; A.Moreira 47, 14/III/2006.

MENYANTHACEAE

*21- Nymphoides indica* (L.) Kuntze
= *Nymphoides humboldtiana* (Kunth) Kuntze
(Fig.4a, 4b)

Erva flutuante fixa, estolonífera; folhas flutuantes, de ovais a orbiculares, margem inteira, base cordada; pecíolos de curtos a longos. Inflorescência umbeliforme axilar; flores hermafroditas, pétalas brancas com a base amarela, fimbriadas. Espécie anfíbia que suporta grande variação no nível d'água. Quando está em grandes profundidades apresenta pecíolos longos e grossos, cheios de aerênquima e quando estão em solo úmido (suportam até solos secos) apresentam pecíolos pequenos e finos. Muito utilizada no paisagismo, principalmente em tanques e lagos artificiais (Hatschbach & Imauire, 1973).

Material examinado – A.Moreira 57, 14/III/2006.

OCHNACEAE

*22- Sauvagesia erecta* L.

Erva ca. 60cm, folhas lanceoladas, margem denteada, estípulas axilares, opostas muito ciliadas, flores isoladas, alvas, estaminódios externos filiformes, internos petalóides. É empregada como adstringente, contra oftalmias, diarréais e como diurético (Guimarães & Pereira, 1966).

Material examinado – A.Moreira 53, 14/ III/2006.

ONAGRACEAE

*23- Ludwigia leptocarpa* (Nutt.) H.Hara
(Fig.4c, 4d)

Erva atingindo até 1,5m alt.; folhas lanceolado-ovadas; flores amarelas, solitárias, pétalas cinco; cápsula cilíndrica; sementes unisseriadas em cada lóculo e inseridas em endocarpo com formato de ferradura. Esta espécie pode ser facilmente confundida com *L. octovalvis*, que possui apenas quatro pétalas. Portanto, ao se coletar *Ludwigia* deve-se tomar o cuidado de anotar o número de pétalas, pois estas são muito efêmeras e constituem um caráter importante para a identificação da espécie.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1441, 17/XII/2004; A.Moreira 58, 14/III/2006.

Fig.3- (a) *Commelinna difusa*: hábito; (b-c) *Cyperus invulucratus*: (b) hábito, (c) detalhe da inflorescência; (d) *Cyperus papirus*: detalhe da inflorescência; (e) *Cyperus sphacelatus*: hábito; (f) *Kyllinga brevifolia*: hábito; (g-h) *Limnocharis flava*: (g) hábito, (h) detalhe da flor; (i-j) *Cuphea racemosa*: hábito, (j), detalhe da flor; (k) *Cuphea varia*: detalhe da flor; (l-m) *Thalia geniculata*: (l) hábito, (m) Detalhe da inflorescência.

*24- Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H.Raven
(Fig.4e)

Erva atingindo até 1,5m alt.; folhas lineares a ovadas; flores amarelas, solitárias, pétalas quatro; cápsula cilíndrica; sementes plurisseriadas em cada lóculo. Esta espécie é muito polimórfica, tendo sido coletada no Horto com dois tipos de folha: linear-lanceolado e lanceolado-ovalado. Assim como *Ludwigia leptocarpa*, é infestante de cultura de arroz, canais de drenagem, beiras de lagos e lagoas (Lorenzi, 2000).

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1355, 30/XI/2004; C.P.Bove e A.Moreira 1361, 07/XII/2004; A.Moreira e R.M.Mendonça 45, 07/VI/2005.

PHYTOLACACEAE

*25- Rivina humilis* L.
(Fig.4f, 4g)

Erva de caule glabro; folhas ovadas com estípula triangular na base; pedicelo hirsuto; inflorescência racemosa; flores monoclamídeas; sépalas brancas unidas em um tubo com quatro lacínios; estames quatro; fruto baga vermelha; semente pilosa. Segundo Pio Correa (1969), seus frutos servem de corante vermelho. É cultivada como ornamental pelos seus frutos globosos vermelhos. Planta de ambientes sombreados e úmidos. Considerada por Kulhmann *et al.* (1947) como ruderal.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1367, 07/XII/2004; A.Moreira 55, 14/III/2006.

PLANTAGINACEAE

*26- Callitriche deflexa* Braun ex Hegeml.

Erva anual, prostrada; folhas espatuladas; flores minúsculas, axilares, unissexuais, aclamídeas, flor feminina reduzida a um ovário e a masculina a um estame. Esta espécie é muito utilizada na ornamentação de aquários no mundo inteiro. Algumas espécies aquáticas de *Callitriche* são sensíveis à poluição e usadas na Europa como indicadores da qualidade de água (Bittrich, 2002).

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1359, 30/XI/2004.

*27- Micranthemum umbrosum* (J.F.Gmel.) S.F.Blake
(Fig.4h)

Erva anual; prostarda; folhas orbiculares; flores axilares, hermafroditas, diclamídeas muito pequenas. A grande variação no tamanho das folhas e no comprimento dos entrenós provavelmente está relacionada com a variação de luminosidade e/ou umidade (Souza, 1996). É muito usada em ornamentação de aquários.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1358, 30/XI/2004.

*28- Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis
= *Mazus japonicus* (Thunb.)Kuntze

Erva ca. 10cm alt.; folhas opostas, ovadas, margem serreada ou denteada; flores solitárias; corola branco-arroxeada, bilabiada, sendo o lábio superior maior, trilobado, estames quatro, sendo dois inseridos na fauce da corola. Espécie exótica, subespontânea no Brasil (Barroso, 1952).

Material examinado – A.Moreira e R.M.Mendonça 42, 07/VI/2005.

POACEAE

*29- Echinochloa colona* (L.) Link

Erva ca. 50cm alt., caule cilíndrico, bainha aberta, laminas foliares linear- lanceoladas, lígula ausente; inflorescência congesta, linear, de ramos simples, alternos; espiguetas apiculadas (não aristadas), gluma superior e lema inferior caudadas, com tricomas híspidos, antécio inferior neutro. Freqüente em áreas úmidas, brejos e campos perturbados (Boldrini, 2001). Ótima forrageira, consumida também pelo homem que dos grãos moídos faz farinha para confecção de sopas, pães e bolos (Kissmann & Groth, 1997). Comercializada em toda Ásia tropical.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1437, 17/XII/2004.

*30- Panicum laxum* Sw.

Erva ca. 50cm alt., caule cilíndrico, bainha aberta, laminas foliares lanceoladas, lígula presente, membranosa; inflorescência com ramos unilaterais contraídos; espiguetas não apiculadas gluma superior e lema inferior agudos, glabros, antécio inferior neutro. Esta espécie ocorre em mata ciliar, várzeas, campo aberto geralmente associado a ambientes úmidos (Zuloaga *et al.*, 2001).

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1439, 17/XII/2004.

POLYGONACEAE

*31- Polygonum punctatum* Elliot
(Fig.4i)

Erva anual; atingindo ca. 50cm alt., folhas esparsamente pilosas, alternas, lanceoladas, glandulosas, ócrea com margem ciliada; inflorescência racemosa; flores com perigônio pontuado (glanduloso); fruto trígono. Pode ser confundida com *P. hydropiperoides* Michx., sendo que esta não possui pontuações glandulosas nas tépalas. *Polygonum punctatum* pode apresentar padrões de coloração diferentes de acordo com o meio onde vivem, em ambientes alagados apresenta coloração avermelhada no caule. A planta é utilizada na medicina popular para diversos fins como: contra hemorróidas, vermes, gonorréia, pedra na vesícula, entre outros (Pott & Pott, 2000). Considerada por Kulhmann *et al.*(1947) como ruderal.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1364, 7/XII/2004.

PONTEDERIACEAE

*32- Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms
(Fig.4j, 4k)

Erva flutuante livre, estolonífera; folhas, aerenquimatosas, ovadas, pecíolos inflados na base; inflorescência racemosa; flores grandes, violáceas, com a tépala maior com mancha arroxeada e mácula amarela. Apresenta grande variabilidade morfológica em relação ao pecíolo, que pode ser longo em ambientes rasos ou curtos e com a base inflada em ambientes mais profundos. Pode ser usada como ornamental, porém, em condições favoráveis, prolifera rapidamente e causando vários problemas. Segundo Pott & Pott (2000) é forrageira, medicinal e despoluidora de água, porém é a mais agressiva planta daninha aquática existente no país, podendo aumentar sua área em 15% por dia.

Material examinado – A.Moreira e R.M.Mendonça 43, 07/VI/2005; A.Moreira 58, 14/III/2006.

RUBIACEAE

*33- Pentodon pentandrus* (Shumach. & Thonn.) Vatke
= *Pentodon pentander* (Shumach. & Thonn.) Vatke
(Fig.4l, 4m)

Erva anual; folhas opostas quase sésseis, limbo oval-elíptico, estípulas interpeciolares; inflorescência racemosa; flores pentâmeras, hermafrodita, estames cinco; fruto cápsula loculicida com muitas sementes. O gênero é originário da África, sendo esta espécie introduzida nas Américas (Burger & Taylor, 1993). Planta ruderal de solos úmidos.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1360, 30/XI/2004.

URTICACEAE

*34- Boehmeria cylindrica* (L.) Sw.

Erva ereta com tricomas curtos, adpressos; folhas ovadas, margem denteada, sem tricomas urticantes; inflorescência axilar séssil; flores sésseis, monoclamídeas; sépalas quatro, ovadas de ápice agudo e margem serreada; estames quatro, grandes, brancos.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1368, 7/XII/2004.

*35- Laportea aestuans* (L.) Chew

Erva ereta com tricomas longos patentes e glandulares; folhas cordiformes, margem denteada; inflorescência em panícula; flores monoclamídeas; sépalas quatro, ovadas de ápice obtuso; estames quatro, grandes, brancos. Segundo Carauta *et al.* (2004) esta espécie possui tricomas urticantes nas suas folhas, porém durante as coletas, ao manusear os espécimes não tivemos qualquer reação.

Material examinado – C.P.Bove e A.Moreira 1362, 7/XII/2004.

ZINGIBERACEAE

*36- Hedychium coronarium* J. König
(Fig.4n, 4o)

Erva anual, rizomatosa, ca. 1,5m; folhas sésseis; inflorescência espiciforme, com brácteas verdes, coriáceas, imbricadas; cálice e corola distintos; presença de quatro estaminódios petalóides que são facilmente confundidos com as pétalas. Segundo Pio Correa (1969), já foi utilizada na fabricação de papel e de perfumes; dos rizomas retira-se fécula que é comestível e útil na indústria. Na medicina popular é usada contra tosse. Esta espécie é muito utilizada como ornamental e hoje é amplamente distribuída no mundo, embora originária da região do Himalaia e Madagascar.

Material examinado – A.Moreira 37, 14/IV/2005.

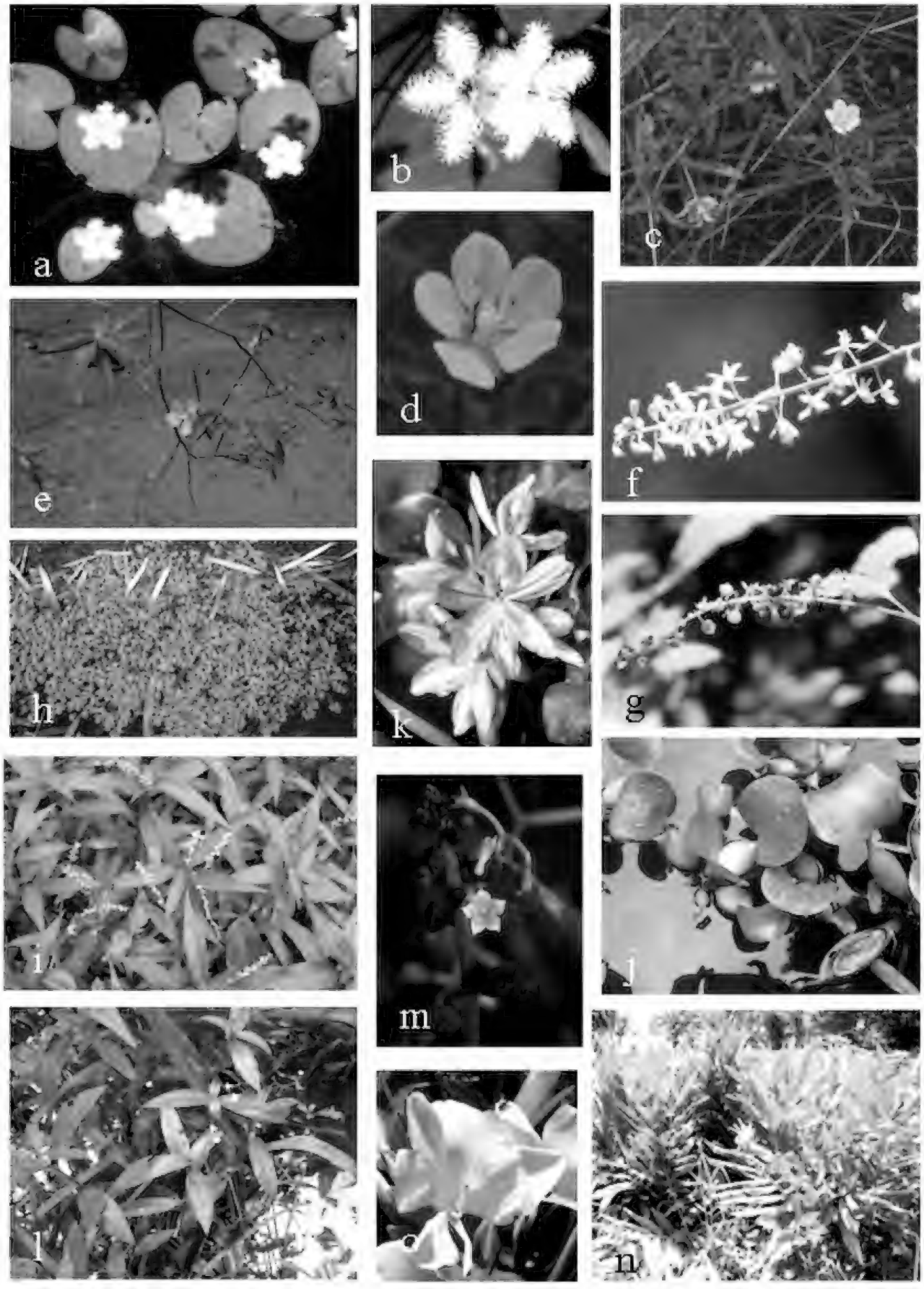



Fig.4- (a-b) *Nymphoides indica*: (a) hábito, (b) detalhe da flor; (c-d) *Ludwigia leptocarpa*: (c) hábito, (d) detalhe da flor; (e) *Ludwigia octovalvis*: hábito; (f-g) *Rivina humilis*: (f) detalhe da inflorescência, (g) detalhe da infrutescência; (h) *Micranthemum umbrosum*: hábito; (i) *Polygonum punctatum*: hábito; (j-k) *Eichhornia crassipes*: (j) hábito, (k) detalhe da inflorescência; (l-m) *Pentodon pentandrus*: (l) hábito, (m) detalhe da flor; (n-o) *Hedychium coronarium*: (n) hábito, (o) detalhe da inflorescência.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A falta de planejamento, manejo e manutenção ao longo de anos tem prejudicado a integridade do Horto Botânico do Museu Nacional. Começando pela transferência do horto que foi elaborado por Glaziou, passando pelas reformas, visitas do público sem monitoramento adequado e perda nos limites geográfico.

Alguns profissionais ao longo dos tempos vem tentado converter esta situação com projetos de revitalização do horto (Carvalho, 1956; Santos, 1963). A divulgação e catalogação das plantas também tornam-se importantes na elaboração de planos para conservação do Horto Botânico. Para isto foram realizados dois levantamentos, o primeiro trata-se de uma listagem a nível de famílias Lobo (1920), o segundo trata-se de um catálogo a nível de espécies (Sampaio, 1930).

Atualmente o Museu Nacional possui uma equipe de profissionais formada por biólogos (botânicos), jardineiros e equipe de limpeza (Rodocon) que são responsáveis pela manutenção e administração dos jardins do Museu Nacional, principalmente do horto que requer especial atenção. Contudo a equipe de funcionários é pequena, face aos cuidados que o horto desprende.

O número de espécies do Horto Botânico pode ser ampliado, principalmente a parte referente às plantas aquáticas. As espécies ornamentais foram representadas por 41% das hidrófitas do horto. A quantidade de plantas consideradas como estritas aquáticas neste trabalho estão representadas em pequeno número apenas 20%. A forma biológica mais freqüente foi a emergente e anfíbia (88%). Tal fato pode ser explicado porque em certos períodos do ano o canteiro das plantas aquáticas encontra-se completamente sem água vivendo estas plantas em solo úmido ou até mesmo em solo seco. Destas 52% são consideradas ruderais, estes indivíduos têm sobrevivido pela sua fácil propagação e dispersão assim como alta capacidade de resistência.

A falta de manutenção da parte física do horto torna-se um problema para a implantação de novas espécies de hidrófitas. O sistema de vasos comunicantes dos canteiros aquáticos encontra-se obstruído e a Torre da caixa d'água que era antes utilizada para regular este sistema perdeu sua função. O lago que antes comportava um exemplar de *Victoria amazonica*, hoje, encontra-se sem condições de abrigar qualquer espécime.

Outro problema que enfrentamos é a aclimatação das espécies. Provavelmente algumas espécies não tenham conseguido sobreviver por não ter sido refeito as condições de seu habitat natural (pH, salinidade, turbidez, etc.).

Ao longo dos anos houve uma mudança nas funções desenvolvidas nos jardins botânicos, do cultivo de especiarias ao estudo científico das plantas e mais recentemente o papel de conservação das espécies vegetais (Rocha, & Cavalheiro, 2001). Podemos observar que o horto atende a todas essas funções, contudo uma das mais importantes na atualidade que é a educação ambiental ainda encontra-se deficiente.

É necessário que se crie uma enorme força de vontade para a reestruturação do horto, principalmente no que se refere aos canteiros aquáticos, visto sua importância histórica, cultural, para a conservação de espécies aquáticas, pesquisa, educação ambiental e interesse didático.

## AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Roberto Lourenço Esteves (UERJ) e à Dra. Vali Joana Pott (EMBRAPA), pela identificação de *Synedrella nodiflora* e *Landoltia punctata*, respectivamente; à Josele Paz Almeida (Museu Nacional/UFRJ), pela identificação de *Rivina humilis*, *Pentodon pentander* e *Hedychium coronarium* e pela ajuda com as Poaceae; à Catherine Fleury (Museu Nacional/UFRJ), pela confecção do mapa do horto; ao Sr. Antônio Carlos Gomes Lima (Biblioteca, Museu Nacional), pela ajuda na busca de bibliografia referente ao horto; a Cristiano de Araújo Silva (funcionário da Rodocon), pelo auxílio nas coletas de material e cultivo.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, C.D., 1994. *Cyperus*. In: DAVIDSE, G.; SOUZA, M. & CHARTER, A. (Eds.) **Flora mesoamerica 6.** México: Universidad Nacional Autonoma de México. p.423-440.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2003. An up date of the phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, **141**:399-436.

BARROSO, G.M., 1952. Scrophulariaceae: indigenas e exóticas no Brasil. **Rodriguésia, 26**:9-108.

BITTRICH, V., 2002. Callitrichaceae. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. (Eds.) **Flora**

**fanerogâmica do estado de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC, FAPESP. v.2. p.163-180.

BOLDRINI, I.I., 2001. *Echinochloa*. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. (Eds.) **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC, FAPESP. v.1. p.150-152.

BURGER, W. & TAYLOR, C.M., 1993. *Pentodon*. In: BURGER, W. (Ed.) Flora Costaricensis. **Fieldiana Botany**, **33**:217.

CARAUTA, J.P.P.; NEVES, L.J.; DIAZ, B.E.; ROCHA, E.S.F. & MACHADO, A.F.P., 2004. Urticineae (URTICALES) do Horto do Museu Nacional, Rio de Janeiro, nota prévia. **Albertoa**, **17**:105-112.

CARVALHO, J.C.N., 1956., Relatório anual de 1956. Museu Nacional. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, **19**:1-118.

COELHO, M.A.N. & MAUTONE, L., 1997. Aráceas ornamentais cultivadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro: gênero *Montrichardia* Crueg. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, **3**(1): 20-26.

COOK, C. D. K., 1996. **Aquatic plant book**. 2.ed. Amsterdam/ New York: SPB Academic Publishing. 228p.

CORREA, I.P. & PIRANI, J.R.. 2005. Apiaceae. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD G.J.; MELHEM, T.S.A.; MARTINS, S.E.; KIRIZAWA, M. & GIULIETTI, A.M. **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP, RIMA. v.4. p.11-34.

COSTA, J.M., 1997. **Relatório anual de 1997, Museu Nacional**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 122p.

DAU, L.; SEGADAS-VIANNA, F. & ORMOND, W.T., 1971. Begoniaceae. **Flora Ecológica das Restingas do Sudeste do Brasil**, **20**:1-23.

DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA - Museu Nacional/ UFRJ. 2006. Disponível em: <http://acd.ufrj.br/~mndb/horto.html.>. Acesso em: 09 ago 2007.

GOMES, R.L. & MOTA, R.R., 2007. **A Quinta da Boa Vista**. Coleção Patrimônio Turístico. Rio de Janeiro: Secretaria especial de Turismo. 56p.

GUIMARÃES, E.F. & PEREIRA, J.M.G., 1966. Ochnaceae do estado da Guanabara. **Rodriguésia**, **25**(37):59-74.

HATSCHBACH, G. & IMAUIRE, N., 1973. Meniantáceas do estado do Paraná. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, **9**:1-5.

HOEHNE, F.C., 1948. **Plantas aquáticas**. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo. 168p.

IPNI (The International Plant Names Index). 2007. Disponível em: <http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>. Acesso em: 27 ago 2007.

IRGANG, B.E. & GASTAL JR, C.V.S., 1996. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS**. Porto Alegre: UFRGS. 290p.

JACQUES, E.L., 1992. **A família Begoniaceae Bonpl. na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil**. 205p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Botânica, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

KISSMANN, K.G. & GROTH, D., 1997. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo I. 2.ed. São Paulo: BASF. 825p.

KISSMANN, K.G. & GROTH, D., 1999. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo II. 2.ed. São Paulo: BASF. 978p.

KISSMANN, K.G. & GROTH, D., 2000. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo III. 2.ed. São Paulo: BASF. 722p.

KUHLMANN, J.G.; OCCHIONI, P. & FALCÃO, J.I.A., 1947. Contribuição ao estudo das plantas ruderais do Brasil. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, **7**:43-133.

LACERDA, J.B. 1905. **Fastos do Museu Nacional**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. 67p.

LES, D.H. & CRAWFORD, D.J., 1999. *Landoltia* (Lemnaceae), a new genus of Duckweeds. **Novon**, **9**(4):530-533.

LOBO, B., 1920. **Relatório anual de 1919, Museu Nacional**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. 55p.

LOPES, M.M., 1997. O Brasil descobre a pesquisa cientifica: os museus e as ciências naturais do século XIX. São Paulo: HUCITEC. 369p.

LORENZI, H., 2000. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Nova Odessa: Ed. Plantarum. 640p.

LUCEÑO, M.; ALVES, M.V. & MENDES, A.P.,1997. Catalogo floristico y clave de identification de las ciperáceas de los estados de Paraíba y Pernambuco (Nordeste de Brasil). **Anales Jardín Botánico de Madrid**, **55**(1):67-100.

MARTINS, H.F. & CARAUTA, J.P.P. 1984. Plantas aquáticas: classificação e comentários. **Atas da Sociedade Botânica do Brasil**, **2**(13):101-104.

MORI, S.A.; SILVA, L.A.M.; LISBOA, G. & CORADIN, L., 1989. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. 2.ed. Ilhéus/ Bahia: Centro de pesquisas do Cacau. 104p.

NETTO, L., 1870. **Investigações históricas e científicas sobre o Museu Nacional do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Instituto Philomatico. 310p.

NETTO, L., 1877. **Relatório anual de 1876, Museu Nacional**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 12p.

NEVES, L.J. & CARAUTA, J.P.P., 2004. Moraceae do Horto do Museu Nacional, Rio de Janeiro. **Albertoa**, **18**:113-140.

NOTARE, M., 1992. **Plantas hidrófilas e seu cultivo em aquário**. Rio de Janeiro: Edições Sulamérica Flora Bleher. 238p.

PIO CORREA, M., 1926. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v.1. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Indútria e Comércio. 747p.

PIO CORREA, M., 1929. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v.2. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Indútria e Comércio. 707p.

PIO CORREA, M., 1931. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v.3. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Indútria e Comércio. 600p.

PIO CORREA, M., 1969. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. v.4. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Indútria e Comércio. 765p.

POMPÊO, M.L.M. & MOSCHINI-CARLOS, V., 2003. **Macrófitas aquáticas e perifíton: Aspectos ecológicos e metodológicos**. São Carlos: Rima. 124p.

POTT, J. & POTT, A., 2000. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa. 404p.

ROCHA, Y.T. & CAVALHEIRO, F., 2001. Aspectos históricos do jardim botânico de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica, 24**(4):577-586.

SAMPAIO, A.J., 1930. **Catálogo do Horto Botânico do Museu Nacional**. Rio de Janeiro: Museu Nacional.16p.

SAMPAIO, A.J., 1940. **A secção de Botânica no primeiro século de existência do Museu Nacional**. Rio de Janeiro: Ministério de agricultura, industria e comércio.

SAMPAIO, A.J., 1946. Nomes vulgares do Distrito Federal e do estado do Rio de Janeiro. **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Nova Série, Botânica**, **4**:149.

SANTOS, N.D., 1963. **Relatório anual de 1962, Museu Nacional**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 112p.

SMITH, L.B. & SMITH, R.C., 1971. Begoniáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**, FASC. BEGO:1-128.

SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H. & WOLF, P.G., 2006. A classification for extant ferns. **Taxon**, **55**(3):705-731.

SOUZA, V.C., 1996. **Levantamento das espécies de Scrophulariaceae nativas do Brasil.** 391p. Tese (Doutorado em Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

VELASQUEZ, J., 1994. **Plantas acuáticas vasculares de Venezuela**. Caracas: Universidade Central de Venezuela. 992p.

ZULOAGA, F.; GUGLIERI, A. & LONGUI_WAGNER, H.M., 2001. *Panicum*. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. (Eds.) **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC, FAPASP. 1:168-190p.

Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.66, n.3-4, p.477-484, jul./dez.2008
ISSN 0365-4508

# ESTUDO POLÍNICO DE ESPÉCIES DE *TRIXIS* P. BROWNE (MUTISIEAE, ASTERACEAE) OCORRENTES NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL [1]

(Com 24 figuras)

ANNA CAROLINA MENDONÇA PEREIRA[2]
ROBERTO LOURENÇO ESTEVES[3]
CLÁUDIA BARBIERI FERREIRA MENDONÇA[2]
VANIA GONÇALVES-ESTEVES[2,4]

RESUMO: Foram estudados os grãos de pólen de *Trixis antimenorrhoea* (Schrank) Kuntze subsp. *antimenorrhoea*, *T. glaziovii* Baker, *T. lessingii* DC., *T. nobilis* (Vell.) Katinas, *T. praestans* (Vell.) Cabrera e *T. verbascifolia* (Gardner) Blake subsp. *verbascifolia*. O material polínico utilizado foi obtido de exsicatas depositadas em herbários do Estado do Rio de Janeiro. Os grãos de pólen foram acetolisados, medidos e fotomicrografados em microscópio de luz. Para análise em microscópio eletrônico de varredura, as anteras foram maceradas e os grãos de pólen, não acetolisados, pulverizados sobre suportes recobertos por fita de carbono. Os resultados obtidos mostram que os grãos de pólen dos táxons estudados foram de tamanho médio ou grande, prolatos, tricolporados, de superfície espinulosa, espínulos pouco visíveis, espessamento geralmente acentuado da sexina nos pólos devido a columelas mais altas nessa região. Colpos com margens, em geral, regulares e membrana com grânulos conspícuos ou não; endoabertura nitidamente lalongada. A avaliação dos caracteres utilizados permitiu separar as espécies estudadas concluindo-se que possuem certa homogeneidade.

Palavras-chave: Palinologia. Asteraceae. Mutisieae. *Trixis*. Rio de Janeiro.

ABSTRACT: Palynological study of species of *Trixis* P.Browne (Mutisieae, Asteraceae) ocurring in the State Rio de Janeiro, Brazil.

We analised the pollen morphology of *Trixis antimenorrhea* (Schrank) Kuntze subsp. *antimenorrhoea*, *T. glaziovii* Baker, *T. lessingii* DC., *T. nobilis* (Vell.) Katinas, *T. praestans* (Vell) Cabrera, and *T. verbascifolia* (Gardner) Blake subsp. *verbascifolia*. The samples were obtained from dried herbarium specimens deposited in herbaria of Rio de Janeiro State. Pollen grains were acetolysed, measured, described, analysed, and illustrated using light microscopy. Scanning electron micrographs were obtained using non-acetolysed material. The obtained results indicate that pollen grains vary from medium to large size, are prolate, tricolporate, have a spinulous surface, a notorious thick sexine in the polar area with increased length of the collumelae. The colpus generally presents a granulate membrane and a lalongate endoaperture. The pollen grain morphology enabled to separate the species, but we concluded that the taxa have some pollinic homogeneity.

Key words: Palynology. Asteraceae. Mutisieae. *Trixis*. Rio de Janeiro.

## INTRODUÇÃO

A família Asteraceae, segundo Cronquist (1988), pertence à ordem Asterales, subclasse Asteridae. Hind (1993) considera que cerca de 50% das espécies de Asteraceae ocorrem no Novo Mundo, predominantemente na América Latina, sendo estimadas para a flora brasileira cerca de 3.000 espécies distribuídas principalmente nas regiões onde dominam os tipos de vegetação árida, semi-árida e montanhosa, estando ausente, ou muito mal representada, na floresta tropical úmida. A família Asteraceae possui distribuição cosmopolita, sendo a maior família das Eudicotiledôneas, com aproximadamente 1.600 gêneros e 23.000 espécies (Souza & Lorenzi, 2005).

De acordo com a proposta do Angiosperm Phylogeny Group (Apg, 2003), a família Asteraceae está posicionada na ordem Asterales, que, juntamente com as Apiales, Aquifoliales e Dipsacales, formam o clado das Euasterídeas II. Nas Asterales estão incluídas, além das Asteraceae, as famílias

[1] Submetido em 11 de abril de 2007. Aceito em 17 de janeiro de 2008.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Botânica. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, IBRAG/DBV. Rua São Francisco Xavier 524, Maracanã, 20550.900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[4] Autor para correspondência, e-mail: esteves.vr@gmail.com.

Campanulaceae (incluindo Lobeliaceae), Calyceraceae, Menyanthaceae e Goodeniaceae (Souza & Lorenzi, 2005).

No Brasil, a família Asteraceae também está bem representada com cerca de 300 gêneros e 2.000 espécies (Souza & Lorenzi, 2005). O gênero *Trixis* P. Browne está inserido em Mutisioideae (tribo Mutisieae) e se acha amplamente distribuído pela América do Sul (APG, 2003). Possui 37 espécies (Katinas, 1996) predominantemente arbustivas, 16 das quais crescem, exclusivamente, na América Central. *Trixis inula* Crantz é encontrada nesta região, chegando à Colômbia e à Venezuela. As 20 espécies restantes ocorrem na América do Sul, 13 delas no Brasil (hind, 2000) e, segundo Katinas (1996), sete táxons são encontrados no Estado do Rio de Janeiro, tanto em vegetação de restinga quanto em mata de altitude.

Dentre os trabalhos referentes à tribo Mutiseae envolvendo grãos de pólen destaca-se o de Wodehouse (1928), precursor do conhecimento da morfologia polínica das Asteraceae e, posteriormente, Wodehouse (1935), que confirmou a importância da variabilidade morfológica da exina para a família, em uma análise mais minuciosa.

Erdtman (1952) trabalhou com os grãos de pólen de cerca de 400 espécies pertencentes a 155 gêneros de Asteraceae e descreveu a variabilidade nas aberturas, nos tamanhos, nas formas e ornamentação da sexina, concluindo ser esta uma família euripolínica.

O primeiro estudo a descrever detalhadamente a morfologia polínica da família Asteraceae foi o de Stix (1960) que estudou 225 espécies sob microscopia de luz e eletrônica de transmissão. Cerca de 40 tipos foram criados com base nas camadas da exina, entre eles o tipo "*Trixis*". Baseando-se nos tipos criados por Stix (1960), Salgado-Labouriau (1973) descreveu para a flora dos cerrados brasileiros, dez tipos e três subtipos polínicos de Asteraceae, entre eles o tipo "*Trixis*". Neste estudo a autora analisou a ornamentação da exina, presença de espinhos ou espículos e o tamanho dos mesmos para a elaboração de uma chave polínica para os tipos de Asteraceae dos cerrados brasileiros.

Pastana (1989) tratou do estudo de grãos de pólen da tribo Mutisieae, dentre os quais os do gênero *Trixis*. Melhem *et al.* (2003) trataram da variabilidade polínica em plantas de Campo do Jordão, destacando para a família Asteraceae 22 gêneros, dentre os quais *Trixis*.

Segundo Katinas (1996), no Estado do Rio de Janeiro ocorrem sete táxons de *Trixis* e o presente trabalho dedicou-se ao estudo polínico de seis por não ter sido encontrado material fértil de todas as espécies nos herbários consultados e nem no local de ocorrência do táxon.

Pretende-se, com os resultados obtidos, caracterizar morfopolinicamente os táxons de *Trixis* ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro, bem como oferecer subsídios que venham auxiliar à Paleopalinologia, Aeropalinologia, Melissopalinologia e Biologia da Reprodução.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material polínico foi obtido de exsicatas depositadas nos herbários do Museu Nacional/ UFRJ (R), *Herbarium Bradeanum* (HB) e Herbário do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). Quando não foi encontrado material fértil coletado no Estado do Rio de Janeiro, foram analisados espécimes de outras regiões e/ ou estados brasileiros para representar a espécie.

Para cada táxon determinou-se um espécime como "padrão", indicado por asterisco junto ao nome do coletor. Foram estudados outros espécimes de cada espécie, denominados "material de comparação" com a finalidade de estabelecer a variação morfométrica dentro do táxon.

### Material estudado

*Trixis antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* – BRASIL, RIO DE JANEIRO, Barra do Piraí (HB), Pabst 7027, 26/VIII/1962; Rio de Janeiro, Ilha do Governador (HB11291), E.Richter s/n, 16/VIII/ 1958; Rio de Janeiro, Recreio dos Bandeirantes (R), B.Lutz 1920, VI/1935; São João da Barra (RB), *M.C.Gaglionone 124/128 *et al.*, 17/VII/2003. *Trixis glaziovii* – BRASIL, RIO DE JANEIRO, Itatiaia (R164670), *B. Lutz & V.Roig s/n, 10/XII/1964; Itatiaia (HB), H.Strang 809 & A.Castellanos, 30/XII/ 1966; Itatiaia (R), E.Ule 169, III/1894; Resende, Serra de Itatiaia (R), N.Santos 5054, XI/1964. *Trixis lessingii* - BRASIL, RIO DE JANEIRO, Casimiro de Abreu (R), R.Esteves e V.Esteves 550, 16/XI/1989; Teresópolis (HBR), A.Abreu 1009, 18/XI/1959; Teresópolis (R), Brade 9792, 27/X/1929; SANTA CATARINA, São Francisco do Sul (HB), *Reitz & Klein 9803, 02/IX/1960. *Trixis nobilis* - BRASIL, DISTRITO FEDERAL, Reserva Ecológica do IBGE (RB), M.L.Fonseca & D.Alvarenga 2216, 23/XII/1999;

MINAS GERAIS (HB), R.M.Castro 330 *et al.* 19/5109, 19/V/2001; RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro (R), *Glaziou 15107, 1983/84; SÃO PAULO, Campos do Jordão (R162492), W.Emmerich s/n, 09/III/1978. *Trixis praestans* - BRASIL, Rio de Janeiro, Itatiaia, Parque Nacional do Itatiaia (R), *A.C.Brade 21222, 12/VII/1952; RIO GRANDE DO SUL, Serra do Matador (HB8994), A.L.Cabrera s/n, 1960; s/mun. (HB), G.Pabst 6439 & E.Pereira 6613, s/data; Santa Maria (R164763), W.Raul s/n, 04/X/1939. *Trixis verbascifolia* subsp. *verbascifolia* - BRASIL, RIO DE JANEIRO, Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos (RB), A.C.Brade 16383a, 15/VII/1940; Teresópolis, Serra dos Orgãos (R), *Gardner 5797, s/data; Teresópolis, Campo das Antas (RB), Dionísio & Otávio 243, 28/VI/1942.

Para o estudo em microscopia de luz o material polínico foi preparado segundo o método da acetólise em Erdtman (1952), com modificações propostas em Melhem *et al.* (2003).

Os grãos de pólen acetolisados foram medidos até sete dias após sua preparação de acordo com Salgado-Labouriau (1973).

Do material padrão foram tomadas, aleatoriamente, 25 medidas de diâmetro polar (DP) e diâmetro equatorial (DE) dos grãos de pólen em vista equatorial e dez medidas do diâmetro equatorial em vista polar (DEVP) e o lado do apocolpo (LA), distribuídos em um mínimo de três lâminas (Salgado-Labouriau *et al.*, 1965). O tratamento estatístico foi realizado calculando-se a média aritmética (x), o desvio padrão da amostra (s), o desvio padrão da média ($s_x$) e o intervalo de confiança a 95% (IC 95%).

Para os demais caracteres, como as aberturas, as camadas da exina e os diâmetros do material de comparação. foram mensurados, aleatoriamente, dez grãos de pólen distribuídos, no mínimo, em três lâminas e calculada a média aritmética.

A terminologia adotada foi a de Barth & Melhem (1988) e a de Punt *et al.* (2007), levando-se em consideração o tamanho, a forma, o número de aberturas e o padrão de ornamentação da sexina.

Para a obtenção das eletromicrografias, duas a três anteras foram retiradas das flores ou dos botões florais extraídos de exsicatas e maceradas com auxílio de pinça e estilete devidamente flambados, liberando os grãos de pólen (não acetolisados) sobre um suporte metálico previamente recoberto por fita adesiva de carbono dupla face. O material foi metalizado com ouro por cerca de três minutos, observado e eletromicrografado em microscópio eletrônico de varredura, marca JSM-5310 do Laboratório de Ultraestrutura Celular Hertha Meyer, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

## RESULTADOS

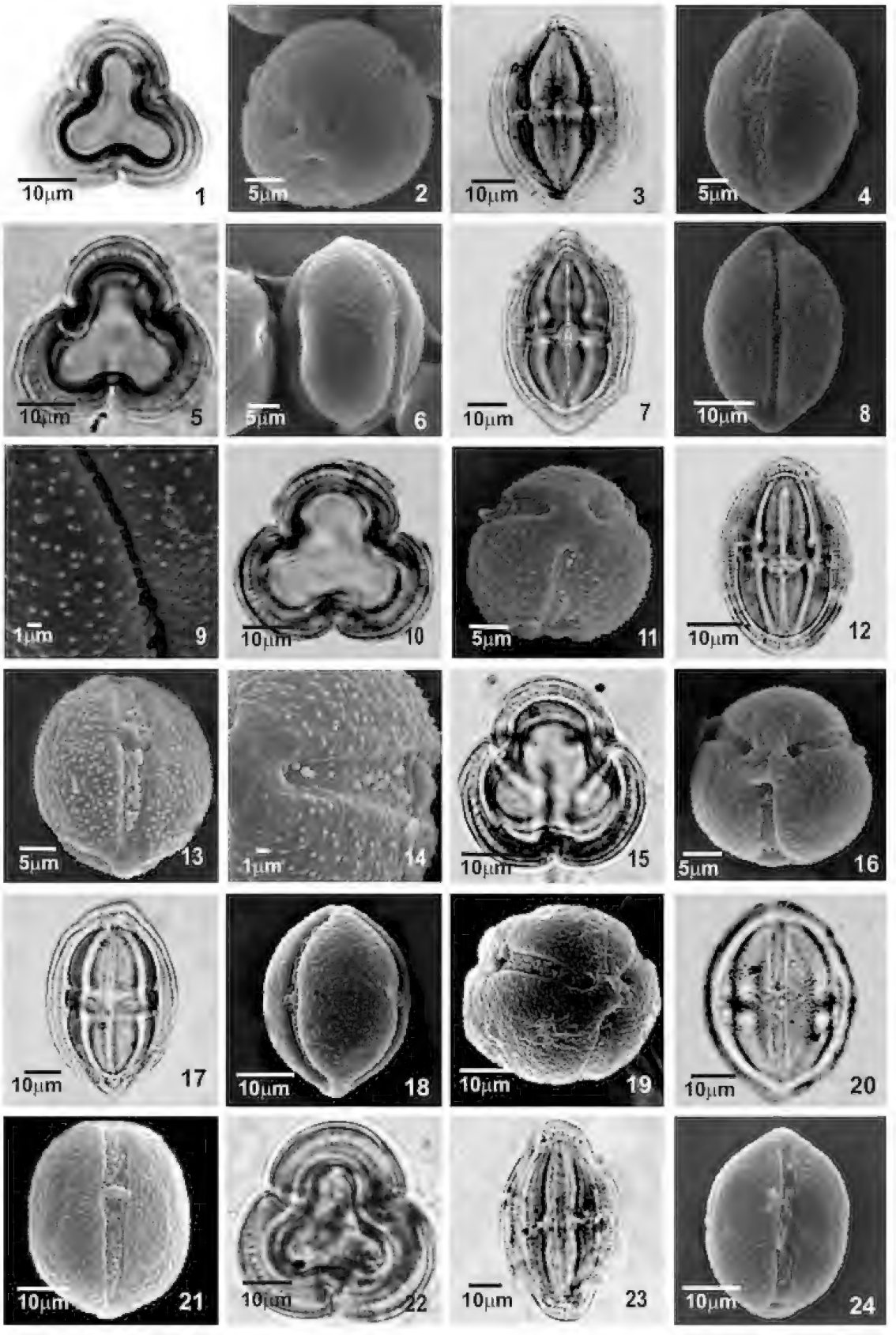
### Táxons estudados

*Trixis antimenorrhoea* (Schrank) Kuntze subsp. *antimenorrhoea* (Figs.1-4);
*T. glaziovii* Baker (Figs.5-9);
*T. lessingii* DC. (Figs.10-14);
*T. nobilis* (Vell.) Katinas (Figs.15-18);
*T. praestans* (Vell.) Cabrera (Figs.19-21);
*T. verbascifolia* (Gardner) Blake subsp. *verbascifolia* (Figs.22-24).

### Características gerais

Grãos de pólen médios em *Trixis antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* e *T. praestans*, ou grandes em *T. glaziovii*, *T. lessingii*, *T. nobilis* e *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* (Tabs.1-2), isopolares, prolatos, área polar muito pequena, âmbito subtriangular, 3-colporados, pticotremados, sexina espinulada.

Aberturas: Três cólporos, colpos muito longos de extremidades arredondadas, que elevam a região do apocolpo (Figs.2, 6, 11, 23), com membrana granulada (Figs.4, 13, 14, 21), grânulos conspícuos. Endoaberturas nitidamente lalongadas (Tab.3), extremidades agudas, adquirindo uma forma elíptica na maioria das espécies (Figs.3, 12, 17, 20), exceto em *T. glaziovii* (Fig.7). Os maiores valores de comprimento do colpo foram encontrados em *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* (ca. 42,4µm) e os menores em *T. praestans* (ca. 33,8µm); para a largura, os maiores valores de comprimento foram encontrados em *T. lessingii* e *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* (ca. 3,0µm). Em relação às dimensões das endoaberturas, os maiores valores de comprimento foram encontrados em *T. verbascifolia* subsp. *verbacisfolia* (ca. 6,5µm) e os menores em *T. praestans* (ca. 2,2µm); os maiores valores de largura foram registrados em *T. lessingii* (ca. 13,8µm) e os menores (ca. 6,2µm) em *T. glaziovii* (Tab.3).




Fotomicrografias e eletromicrografias dos grãos de pólen de espécies de *Trixis* –*T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* - vista polar: fig.1- corte óptico, fig.2- apocolpo; vista equatorial: fig.3- corte óptico, fig.4- abertura e superfície. *T. glaziovii* - vista polar: fig.5- corte óptico; vista equatorial: fig.6- mesocolpo, fig.7- corte óptico, fig.8- abertura, fig.9- superfície. *T. lessingii* - vista polar: fig.10- corte óptico, fig.11- apocolpo; vista equatorial: fig.12- corte óptico, fig.13- abertura, fig.14- superfície. *T. nobilis* - vista polar: fig.15- corte óptico, fig.16- apocolpo; vista equatorial: fig.17- corte óptico, fig.18- mesocolpo. *T. praestans* - vista polar: fig.19- corte óptico; vista equatorial: figs.20-21- abertura. *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* - vista polar: fig.22- corte óptico; vista equatorial: fig.23- corte óptico, fig.24- abertura.

TABELA 1: Medidas (em µm) dos grãos de pólen de espécies de *Trixis*, em vista equatorial: diâmetro polar (DP); diâmetro equatorial (DE) (n=25)

| Espécies | Diâmetro polar (DP) | | | Diâmetro Equatorial (DE) | | | P/E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Faixa de Variação | $\bar{x}\pm s_{\bar{x}}$ | IC. 95% | Faixa de Variação | $\bar{x}\pm s_{\bar{x}}$ | IC. 95% | |
| *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* | 45,0–47,5 | 45,4±0,2 | 45,0– 45,8 | 30,0–32,5 | 30,5±0,2 | 30,1–30,9 | 1,48 |
| *T. glaziovii* | 52,5–55,0 | 52,8±0,2 | 52,4–53,2 | 32,5–33,7 | 32,8±0,1 | 32,6–33,0 | 1,59 |
| *T. lessingii* | 50,0–52,5 | 50,2±0,1 | 50,0-50,4 | 33,7–35,0 | 34,7±0,1 | 34,5–34,9 | 1,41 |
| *T. nobilis* | 52,5–55,0 | 53,9±0,2 | 53,5–54,3 | 32,5–35,0 | 33,3±0,2 | 32,9–33,7 | 1,61 |
| *T. praestans* | 45,0–47,5 | 46,4±0,2 | 46,0–46,8 | 33,6–35,0 | 34,8±0,1 | 34,6–35,0 | 1,33 |
| *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* | 62,5–65,0 | 63,4±0,2 | 63,0–63,8 | 37,5–40,0 | 38,8±0,2 | 38,4–39,2 | 1,65 |

$\bar{x}$ - média aritmética; $s_x$ – desvio padrão da média; IC. – coeficiente de variabilidade; P/E - relação diâmetro polar e equatorial.

Tabela 2: Medidas (em µm) dos grãos de pólen de espécies de *Trixis* em vista polar: diâmetro equatorial em vista polar (DEVP); lado do apocolpo (LA); índice da área polar (IAP) (n=10)

| Espécies | Diâmetro Equatorial | | LA | | IAP |
|---|---|---|---|---|---|
| | Faixa de Variação | $\bar{x}$ | Faixa de Variação | $\bar{x}$ | |
| *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* | 28,7-30,0 | 29,7 | 5,0-6,2 | 5,1 | 0,16 |
| *T. glaziovii* | 31,2-32,5 | 32,5 | 5,0-7,5 | 6,6 | 0,20 |
| *T. lessingii* | 35,0-36,2 | 35,1 | 5,0-7,5 | 5,5 | 0,15 |
| *T. nobilis* | 25,0-32,5 | 30,5 | 5,0-6,2 | 5,2 | 0,17 |
| *T. praestans* | 35,0-37,5 | 36,0 | 5,0-6,2 | 5,2 | 0,13 |
| *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* | 37,5-42,5 | 41,0 | 7,5-10,0 | 8,5 | 0,20 |

Tabela 3: Média (em µm) das medidas da aberturas e da espessura das camadas da exina de espécies de *Trixis* (n=10).

| Espécies | Colpo | | Endoabertura | | Exina | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | compr. | larg. | compr. | larg. | exina total | nexina | sexina | |
| | | | | | | | columela | teto |
| *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* | 36,0 | 2,8 | 4,4 | 9,6 | 4,9 | 1,1 | 2,8 | 1,0 |
| *T. glaziovii* | 35,8 | 2,1 | 4,6 | 6,2 | 4,9 | 1,9 | 1,9 | 1,1 |
| *T. lessingii* | 37,8 | 3,0 | 5,0 | 13,8 | 5,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 |
| *T. nobilis* | 39,3 | 2,7 | 5,6 | 11,2 | 5,1 | 2,0 | 2,0 | 1,1 |
| *T. praestans* | 33,8 | 2,0 | 2,2 | 10,4 | 4,9 | 1,8 | 2,0 | 1,0 |
| *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* | 42,4 | 3,0 | 6,5 | 11,9 | 5,1 | 2,0 | 2,1 | 1,0 |

compr.- comprimento; larg. - largura

Exina: Espessa, espinulada, com espínulos pouco visíveis em microscopia de luz, apocolpo psilado (Figs.2, 11), mesocolpo com espínulos uniformemente distribuídos, perfurações esparsas (Figs.6, 18). Sexina mais espessa que a nexina (Tab.3), simplescolumelada, columelas com cerca do dobro da espessura do teto; os pólos são proeminentes devido à maior altura das columelas nesta região (Figs.7, 17, 23). *Trixis antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* apresenta os maiores valores de espessura de columela (ca. 2,8µm).

A maioria dos espécimes de comparação (Tab.4) apresentou valores dos diâmetros dentro da faixa de variação e fora do intervalo de confiança.

CHAVE POLÍNICA PARA A SEPARAÇÃO DOS TÁXONS DE *TRIXIS* NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

1. Grãos de pólen médios (25,0-50,0µm)
   2. Colpo ca. 33,8 x 2,0µm; endoabertura ca. 2,2µm de comprimento ..... *T. praestans*
   2. Colpo ca. 36,0 x 2,8µm; endoabertura ca. 4,4µm de comprimento ..... ..... *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea*

1. Grãos de pólen grandes (50,0-100,0µm)
   3. Colpo ca. 42,4µm de comprimento; endoabertura ca. 6,5µm de comprimento; DP (IC.) = 63,0-63,8µm ..... *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia*
   3. Colpo < 39,5µm de comprimento; endoabertura ≤ 5,6µm de comprimento; DP (IC.) < 59,0µm
   4. Colpo < 35,8 x 2,1µm; endoabertura ca. 4,6µm de comprimento; DP (IC.) = 52,4-53,2µm ..... ..... *T. glaziovii*
   4. Colpo ≥ 37,8µm de comprimento; endoabertura ≥ 5,0µm de comprimento
   5. Colpo ca. 37,8µm de comprimento; endoabertura ca. 5,0µm de comprimento; DP (IC.) = 50,0-50,4µm ..... *T. lessingii*
   5. Colpo ca. 39,3µm de comprimento; endoabertura ca. 5,6µm de comprimento; DP (IC.) = 53,5-54,3µm ..... *T. nobilis*

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os táxons de *Trixis* aqui estudados apresentaram características morfopolínicas similares, porém quando se confrontam os valores dos intervalos de confiança a 95% do diâmetro polar em vista equatorial, as dimensões dos colpos e das aberturas, pôde–se separar os táxons. *Trixis verbascifolia* subsp. *verbascifolia* apresentou grãos de pólen com os maiores diâmetros; os grãos de pólen de *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* e *T. praestans* foram classificados como médios, enquanto os de *T. glaziovii, T. lessingii, T. nobilis* e *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* foram considerados grandes.

Com relação às endoaberturas, *Trixis glaziovii* apresentou os menores valores relativos à largura, sendo considerada pouco lalongada em relação aos demais táxons. Os grãos de pólen de todos os táxons possuem sexina mais espessa que a nexina, tendo *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* apresentado os maiores valores de espessura de sexina.

O levantamento bibliográfico permitiu verificar que são poucos os estudos sobre os grãos de pólen de *Trixis*. Assim, STIX (1960) estabeleceu o tipo "*Trixis*" baseado no estudo de *T. hoffmanni* Dusén. O tipo "*Trixis*" foi descrito pela autora como apresentando grãos de pólen tricolporados, prolatos, abertura granulada, lalongada e exina tectada. No presente estudo, não foi possível enquadrar os grãos de pólen dos táxons no tipo de STIX (1960), pois a sexina apresentou ornamentação diferente daquela aqui descrita, ou seja, espinulada, tendo o mesocolpo espínulos uniformemente distribuídos e perfurações esparsas.

SALGADO-LABOURIAU (1973), baseando-se no tipo descrito por STIX (1960) descreveu o tipo "*Trixis*" a partir do estudo de *T. verbasciformis* Less. (= *T. nobilis*) caracterizando os grãos de pólen como sendo prolatos, tricolporados, colpos muito longos, exina mais espessa no centro do que próximo às aberturas, sexina mais espessa e tectada, sem espinhos. Os resultados encontrados no presente trabalho, com base em observações realizadas

tanto em microscopia de luz quanto em eletrônica de varredura, permitiram caracterizar a ornamentação da sexina como sendo espinulada diferindo, assim, dos resultados obtidos por Salgado-Labouriau (1973), sendo semelhante nas demais características.

Pastana (1989) analisou, sob microscopia de luz, os grãos de pólen de dez espécies de *Trixis*, dentre elas quatro estudadas no presente trabalho. *Trixis antimenorrhoea*, *T. glaziovii*, *T. lessingii* e *T. nobilis* foram considerados por aquela autora como apresentando grãos de pólen prolatos, de tamanho médio (grande apenas em *T. glaziovii*), superfície espiculada nas duas primeiras espécies e microrreticulada nas duas últimas. Dos resultados obtidos no presente estudo, apenas *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* e *T. glaziovii* se assemelharam aos resultados de Pastana (1989). Os grãos de pólen de *Trixis lessingii* e *T. nobilis* foram considerados grandes e a exina foi descrita como espinulada, diferindo assim dos resultados daquela autora. Acredita-se que a diferença entre os resultados de Pastana (1989) e os do presente estudo, no que se refere à forma dos grãos de pólen, se deve ao tempo entre a preparação e a obtenção das medidas (prazo máximo de sete dias, podendo haver alteração nas dimensões se ultrapassar esse período), pois a autora não define esse tempo em seu trabalho, enquanto as diferenças encontradas na ornamentação talvez sejam justificadas pela utilização neste trabalho do recurso da microscopia eletrônica de varredura que permite definição mais precisa do padrão de ornamentação.

Melhem *et al.* (2003) analisaram, em microscopia de luz, os grãos de pólen de *Trixis praestans*, descrevendo-os como de tamanho médio, prolatos, endoabertura lalongada e exina estriado-reticulada, sem espículos. No presente trabalho foram encontrados resultados semelhantes aos desses autores, excetuando-se o padrão de ornamentação da exina (espinulado) que foi definido utilizando-se microscopia eletrônica de varredura.

Os resultados mostram que, embora os grãos de pólen dos táxons de *Trixis* apresentem certa homogeneidade, eles podem ser separados quando são usados caracteres tais como tamanho, valores do intervalo de confiança e dimensões das aberturas.

Tabela 4: Média (em µm) do diâmetro polar (DP) e do diâmetro equatorial (DE) dos grãos de pólen do material de comparação de espécies de *Trixis* (n=10).

| Espécies | DP | DE | Tamanho | P/E |
|---|---|---|---|---|
| *T. antimenorrhoea* subsp. *antimenorrhoea* | | | | |
| G.F.I.Pabst 7027 | 45,0 | 30,0 | médio | 1,50 |
| E.Richter s/n | 45,9 | 30,7 | médio | 1,50 |
| B.Lutz 1920 | 45,9 | 29,5 | médio | 1,56 |
| *T. glaziovii* | | | | |
| H.Strang 809 & A.Castellanos | 52,6 | 33,2 | grande | 1,58 |
| E.Ule 169 | 53,5 | 35,0 | grande | 1,53 |
| N.Santos 5054 | 54,2 | 34,2 | grande | 1,59 |
| *T. lessingii* | | | | |
| R.Esteves & V.Esteves 550 | 51,0 | 33,5 | grande | 1,52 |
| A.Abreu 1009 | 52,2 | 34,5 | grande | 1,51 |
| Brade 9792 | 52,2 | 34,7 | grande | 1,50 |
| *T. nobilis* | | | | |
| M.L.Fonseca & D.Alvarenga 2216 | 54,8 | 34,6 | grande | 1,58 |
| R.M.Castro 330 *et. al.* | 52,1 | 34,9 | grande | 1,49 |
| W.Emmerich s/n | 52,1 | 32,5 | grande | 1,60 |
| *T. praestans* | | | | |
| A.L.Cabrera s/n | 47,0 | 32,6 | médio | 1,44 |
| G.Pabst 6439 & E.Pereira 6613 | 46,0 | 32,6 | médio | 1,41 |
| W.Raul s/n | 46,0 | 32,1 | médio | 1,43 |
| *T. verbascifolia* subsp. *verbascifolia* | | | | |
| A.C.Brade 16383 | 63,1 | 39,2 | grande | 1,61 |
| Dionísio & Otávio 243 | 62,2 | 37,5 | grande | 1,66 |

A observação com o uso de microscopia eletrônica de varredura permitiu o exame mais minucioso da ornamentação da sexina, descrita como espinulada, detalhe inédito até o presente. Devido à descrição da ornamentação da sexina do atual estudo ser diferente daquela de autores anteriores, o tipo polínico registrado para o gênero *Trixis* (Stix, 1960) não foi aceito no presente estudo. As demais características, como forma e tamanho, foram semelhantes às encontradas por outros autores, inclusive por Stix (1960).

## AGRADECIMENTOS

À Noêmia Rodrigues Gonçalves, técnica de microscopia eletrônica de varredura, Laboratório de Ultraestrutura Celular, Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). À FAPERJ (Proc. E-26/171.071/03), ao CNPq (Proc. N° 481595/2004-0) e à CAPES, pelo apoio financeiro e pelas bolsas concedidas.

## REFERÊNCIAS

APG, 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, **141**:399-436.

BARTH, O.M. & MELHEM, T.S. 1988. **Glossário ilustrado de palinologia**, Campinas: Ed. Unicamp. 76p.

CRONQUIST, A., 1988. **The Evolution and Classification of Flowering Plants.** 2.ed. New York: The New York Botanical Garden, 555p.

ERDTMAN, G., 1952. **Pollen morphology and plant taxonomy Angiosperms**. Stockholm: Almqvist & Wiksell. 539p.

HIND, D.J.N., 1993. Notes on the Compositae of Bahia, Brazil: I. **Kew Bulletin**, **48**(2): 245-277.

HIND, D.J.N., 2000. A new species and a commentary on the genus *Trixis* (Compositae: Mutisieae) in Bahia, Brazil. **Kew Bulletin**, **55**(2):381-386.

KATINAS, L., 1996. Revisón de las especies sudamericanas del género *Trixis* (Asteraceae, Mutisieae). **Darwiniana**, **34**(14):27-108.

MELHEM, T.S.; CRUZ-BARROS, M.A.V.; CORRÊA, A.M.S.; MAKINO-WATANABE, H.; SILVESTRE-CAPELATO, M.S.F. & GONÇALVES-ESTEVES, V., 2003. Morfologia polínica em plantas de Campos do Jordão (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica, 16**:1-104.

PASTANA, G.I.I., 1989. **Estudo palinológico de espécies brasileiras da tribo Mutisieae Cass. (Compositae)**. 100p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PUNT, W.; BLACKMORE, S.; NILSSON, S. & LE THOMAS, A., 2007. Glossary of pollen and spore terminology. **Review of Paleobotany and Palynology, 143**:1-81.

SALGADO-LABOURIAU, M.L., 1973. **Contribuição à Palinologia dos Cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 291p.

SALGADO-LABOURIAU, M.L.; VANZOLINI, P.E. & MELHEM, T.S., 1965. Variation of polar axes and equatorial diameters in pollen grains of two species of *Cassia*. **Grana Palynologica**, **6**:166-176.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H., 2005. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. 640p.

STIX, E., 1960. Pollenmorphologische untersuchungen na compositen. **Grana Palynologica**, **2**:41-114.

WODEHOUSE, R.P. 1928. The phylogenetic value of pollen grains characters. **Annals of Botany**, **42**:891 -934.

WODEHOUSE, R.P., 1935. **Pollen Grains. Their Structures Identification and Significance in Science and Medicine**. London: McGraw Hill Book. 574p.

Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.66, n.3-4, p.485-489, jul./dez.2008
ISSN 0365-4508

# UMA NOVA ESPÉCIE DE CECIDOMYIIDAE (DIPTERA) ASSOCIADA COM *STYLOSANTHES GUIANENSIS* (FABACEAE) [1]

(Com 20 figuras)

BIANCA DE OLIVEIRA SANTOS [2,3]
VALÉRIA CID MAIA [2,4]

RESUMO: *Lestodiplosis maricaensis* sp.nov., um cecidomiídeo predador de ácaros encontrado na inflorescência de *Stylosanthes guianensis* (Fabaceae), é descrito (larva, pupa, macho e fêmea) com base em material de áreas de restinga do Estado do Rio de Janeiro (Brasil).

Palavras-chave: Diptera. Cecidomyiidae. *Lestodiplosis maricaensis* sp.nov. Taxonomia.

ABSTRACT: A new species of Cecidomyiidae (Diptera) associated to *Stylosanthes guianensis* (Fabaceae). *Lestodiplosis maricaensis* sp.nov., a predator cecidomyiid of mites found on the inflorescence of *Stylosanthes guianensis* (Fabaceae), is described (larva, pupa, male, and female) based on material from restinga areas of the State of Rio de Janeiro (Brazil).

Key words: Diptera. Cecidomyiidae. *Lestodiplosis maricaensis* sp.nov. Taxonomy.

## INTRODUÇÃO

Maia (2001) registrou a presença de *Lestodiplosis* sp. (Diptera, Cecidomyiidae) na inflorescência de *Stylosanthes guianensis* Sw. (Fabaceae), em duas restingas do Estado do Rio de Janeiro (Barra de Maricá e Carapebus). *Stylosanthes guianensis* tem ampla distribuição na América Tropical e floresce continuamente ao longo do ano (Maia, 2001). Aquela espécie de Diptera se desenvolve na inflorescência desta planta, onde passa as fases de ovo, larva e pupa, abandonando a planta imediatamente após a emergência do adulto (Maia, 2001). A larva é predadora de ácaros. Estudos morfológicos prévios indicaram tratar-se de uma espécie nova de *Lestodiplosis* Kieffer, 1894, que é descrita e ilustrada.

*Lestodiplosis* é um gênero cosmopolita com cerca de 160 espécies descritas, cujas larvas são predadoras de vários artrópodes (Gagné, 1994). Apenas cinco espécies são descritas da região Neotropical, uma delas do Brasil, *L. braziliensis* (Tavares, 1920) (Gagné, 1994).

O gênero caracteriza-se por possuir palpo com 4 artículos, flagelômeros geralmente tricircunfilares; garras simples curvas nos 2/3 distais; fêmeas com ovipositor pouco protrátil, cercos separados e com numerosas cerdas corniformes concentradas ventralmente e tergito 8 não esclerotizado; machos com gonocoxito geralmente com lobo mesobasal agudo; larva com antena longa, usualmente de 5 a 6 vezes mais longa que o diâmetro basal, espátula protorácica reduzida ou ausente, pseudópodos ventrais e ânus dorsal (Gagné, 1994).

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras da inflorescência de *Stylosanthes guianensis* foram coletadas na restinga da Barra de Maricá (Maricá, RJ) em diversas ocasiões por diferentes coletores, desde novembro de 2000 a agosto de 2005 (ver material examinado). As inflorescências foram transportadas em sacos plásticos etiquetados para o laboratório de Diptera do Museu Nacional. Algumas larvas foram retiradas das inflorescências com auxílio de uma pinça e conservadas inicialmente em álcool etílico 70%. O restante do material foi acondicionado para a criação em potes plásticos tampados, etiquetados e vistoriados diariamente. Os adultos obtidos foram preservados a princípio em álcool 70%, bem como suas respectivas exúvias pupais, retiradas da inflorescência com auxílio de uma pinça. Exemplares de larvas, exúvias da pupa, machos e fêmeas foram posteriormente montados em lâminas permanentes

[1] Submetido em 02 de fevereiro de 2006. Aceito em 27 de setembro de 2007.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Entomologia. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão. 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] Bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).
[4] E-mail: maiavcid@acd.ufrj.br.

de microscopia, seguindo a metodologia de Gagné (1994). Todos os espécimens, incluindo os tipos, foram depositados na coleção de Diptera do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MNRJ).

Na descrição da larva, as papilas laterais e terminais foram enumeradas para facilitar a medição de seu comprimento, de acordo com as figuras 1 e 2. O comprimento da asa foi medido a partir do árculo até o ápice da mesma. Todas as medições foram feitas utilizando-se uma lâmina com escala de 0,1 e 0,01mm.

## RESULTADOS

### *Lestodiplosis maricaensis* sp.nov. (Figs.3-20)

Adulto – Comprimento do corpo: ♂ : 1,3-1,4mm (n=5); ♀ : 1,45-1,60mm (n=5). Cabeça (Fig.3) – Pico pós-vertical ausente. Olhos com facetas circulares muito próximas entre si. Antena com escapo hemisférico e pedicelo ovóide, ambos com cerdas; no macho: flagelômeros binodais e tricircunfilares, haste e internodo glabros, nódulos com pêlos, cerdas e circunfilos; arcos dos circunfilos com comprimento irregular (Fig.4); na fêmea: flagelômeros cilíndricos com haste bem desenvolvida e nua; nódulo com pêlos, cerdas, e circunfilos em forma de dois anéis conectados entre si (Fig.5). Flagelômero 12 com processo apical glabro em ambos os sexos. Frontoclípeo com 27 cerdas; labro triangular com três pares de cerdas sensoriais ventrais. Hipofaringe com a mesma forma e comprimento que o labro, setulosa apicalmente. Labelo ovóide, com cerdas laterais e com três pares de cerdas sensoriais mesais curtas. Palpo com quatro artículos crescentes, todos com cerdas.

Tórax – Anepímero com 10 cerdas (n=5), outros escleritos pleurais sem cerda. Asas (Fig.6): comprimento: no macho: 1,30-1,50mm (n=5); na fêmea: 1,40-1,60mm (n=5). Venação: R1 com cerca de 1/3 do comprimento da asa; R5 ligeiramente curva e atingindo C após a ápice da asa; Rs incompleta, desaparecendo antes de encontrar R1; M3 ausente; CuA bifurcada. Garras tarsais simples e fortemente curvas aproximadamente nos 2/3 distais de seu comprimento; empódio ultrapassando a curvatura da garra (Fig.7).

Abdômen – ♂ (Fig.8): tergitos 1-7 retangulares com uma fileira completa de cerdas caudais, algumas cerdas laterais, um par basal de sensilas tricóides e escamas distribuídas no restante de sua extensão. Tergito 8 não esclerotizado e com apenas um par basal de sensilas tricóides. Esternitos 2-7 retangulares com cerdas mais abundantes mesalmente, uma fileira completa de cerdas caudais, algumas cerdas laterais, um par basal de sensilas tricóides e escamas no restante de sua extensão. Esternito 8 esclerotizado, retangular com uma fileira completa de cerdas caudais, cerdas medianas e um par basal de sensilas tricóides. ♀♀ (Figs.9-10): tergitos 1-8 e esternitos 2-7 como no macho, esternito 8 não esclerotizado, sem cerdas e com apenas um par de sensilas tricóides.

Terminália masculina (Fig.11) – Gonocoxitos com lobo mesobasal com cerdas; gonóstilo longo e delgado, medindo 0,8 vezes o comprimento do gonocoxito, mais largo basalmente, piloso nos 3/7 basais e estriado nos 4/7 distais; cercos ovóides e com cerdas; hipoprocto simples, arredondado apicalmente e com cerdas; edeago longo e delgado, com ápice truncado.

Ovipositor (Fig.12) – pouco protráctil, cercos separados, alongados e ovóides, com cerdas sensoriais concentradas ventro-apicalmente; hipoprocto simples e com cerdas.

Pupa – Coloração: castanho-claro translúcido. Comprimento do corpo: 1,5-1,7mm (n=4). Cabeça (Fig.13): chifres antenais rudimentares; cerda cefálica com 0.01mm de comprimento (n=6); papilas faciais ausentes; margem superior lateralmente espessada. Tórax: espiráculo protorácico digitiforme e curto, com 0,5mm de comprimento (n=4) (Fig.14); cobertura das asas estendendo-se até a margem distal do segmento abdominal 3, cobertura das pernas anteriores alcançando desde o 1/5 basal à 1/2 do segmento abdominal 4, cobertura das pernas médias atingindo desde a 1/2 do segmento abdominal 4 à margem distal do segmento abdominal 5 e cobertura das pernas posteriores alcançando o 1/4 distal do segmento abdominal 4 à 1/2 do segmento abdominal 5. Abdômen: espiráculos abdominais alongados, com cerca de 0,04mm de comprimento (Fig.15); segmentos 2-8 com espinhos dorsais distribuídos no 1/4 basal discalmente, seguidos por espinhos diminutos distribuídos até a 1/2 do segmento; 1/2 distal desprovida de qualquer tipo de espinhos (Fig.16).

Larva – Coloração: laranja. Corpo ovóide, mais afilado anteriormente (Fig.17). Comprimento: 1,7-2,2mm (n=6). Tegumento rugoso. Pseudópodos ventrais presentes. Cabeça (Fig.18): antenas com 0,03mm de comprimento (n=5). Espátula protorácica ausente;

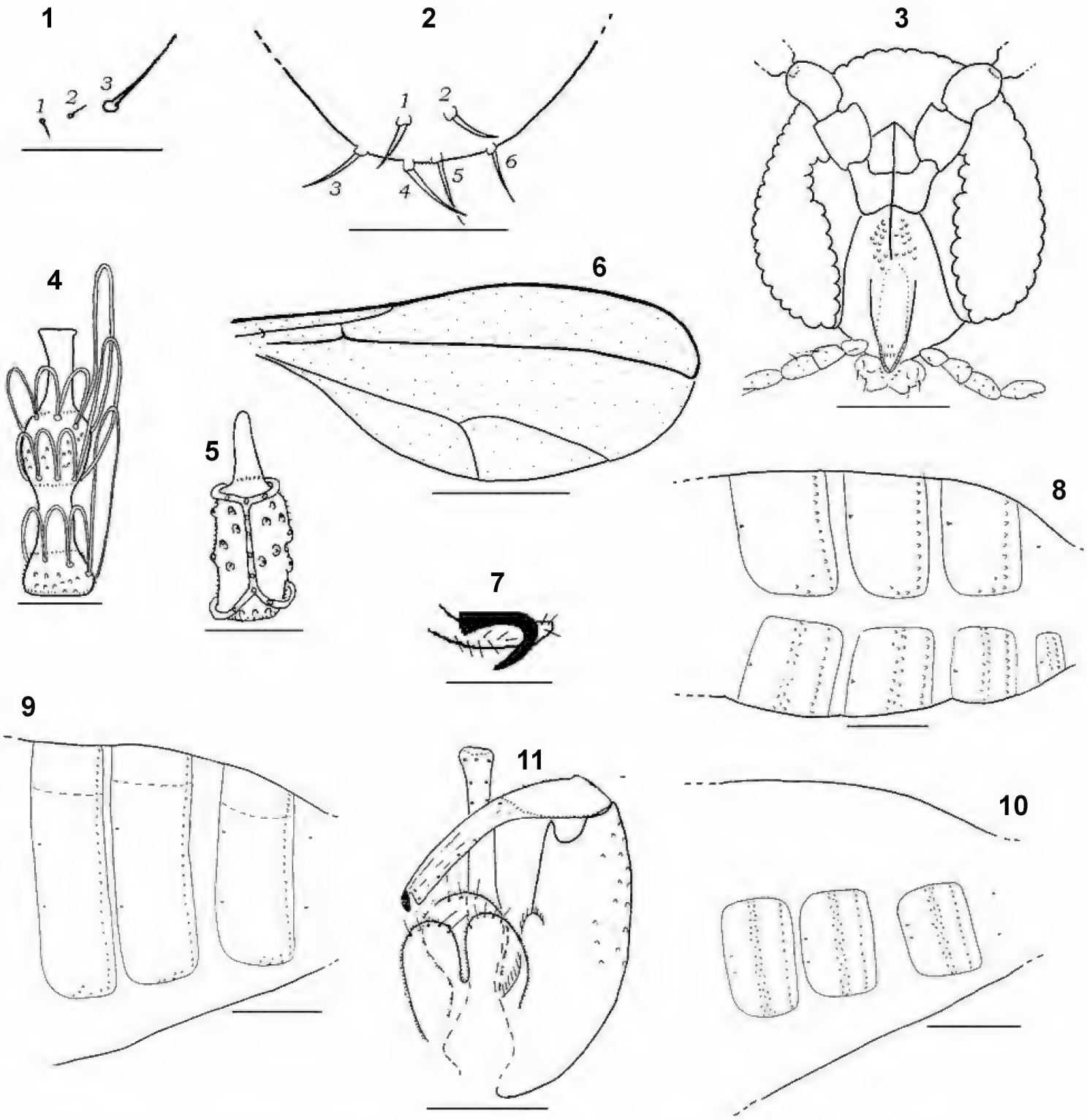
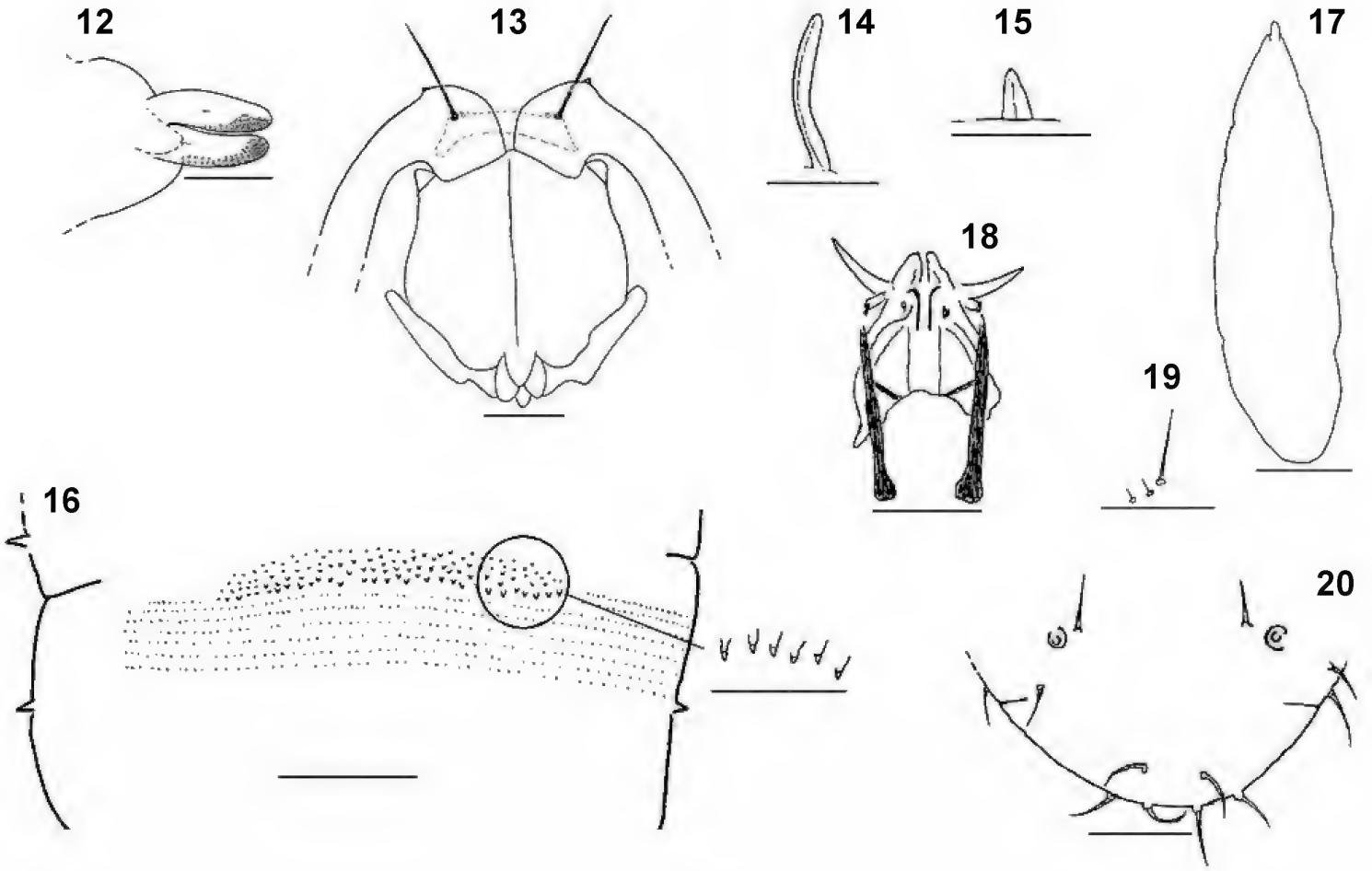



Fig.1- Papilas laterais da larva; fig.2- papilas terminais da larva. *Lestodiplosis maricaensis* sp.nov.: fig.3- ♀, cabeça (frontal); fig.4- ♂, antena, flagelômero 5; fig.5- ♀, antena, flagelômero 12. *Lestodiplosis maricaensis* sp.nov.: fig.6- ♂, asa; fig.7- ♂, perna posterior, garra e empódio (lateral); fig.8- ♂, segmentos abdominais 5 a 8 (lateral). *Lestodiplosis maricaensis* sp.nov.: fig.9- ♀, segmentos abdominais 5 a 8 (dorsal); fig.10- ♀, segmentos abdominais 5 a 8 (ventral). *Lestodiplosis maricaensis* sp.nov.: fig.11- terminália masculina (dorsal). Escalas: 1, 4, 6 = 0,05mm; 2, 3, 8 = 0,10mm, 5 = 0,04mm; 7 = 0,03mm; 9,10 = 0,15mm; 11 = 0,06mm.

três papilas laterais a cada lado, duas com uma cerda curta (com 0,01mm de comprimento) e a outra com uma cerda comparativamente longa (0,04mm) (Fig.19). Papilas esternais nuas. Segmento terminal com três pares de papilas com cerdas longas (Fig.20); cerda 1 com 0,04-0,05mm (n=4); cerda 2 com 0,05mm (n=4); cerdas 3, 4 e 5 com 0,05-0,06mm (n=4) e cerda 6 com 0,04-0,05mm (n=4).




*Lestodiplosis maricaensis* sp.nov.: fig.12- cercos femininos e hipoprocto (ventral). Pupa de *Lestodiplosis maricaensis* sp.nov.: fig.13- cabeça (frontal); fig.14- espiráculo protorácico; fig.15- espiráculo abdominal 3; fig.16- segmento abdominal 6 (dorsal). Larva de *Lestodiplosis maricaensis* sp.nov.: fig.17- aspecto geral; fig.18- cabeça; fig.19- papilas laterais (ventral); fig.20- segmentos abdominais 8 e 9 (dorsal). Escalas: 12 = 0,06mm; 13 = 0,20mm; 14, 15 = 0,04mm; 16, 20 = 0,10mm; 17 = 0,50mm; 18, 19 = 0,05mm.

Material-tipo – BRASIL, RIO DE JANEIRO: Maricá (Restinga da Barra de Maricá), 20/VIII/2005, V.Maia leg.: Holótipo macho. Parátipos: mesmos dados – 7♂, 6♀ e 14 exúvias da pupa; mesma localidade – 18/VII/2003, Costa & Maia leg., 1♂ e 5♀ ; Carapebus, 28/VII/1998, V.Maia leg., 6 larvas (coradas com carmim acético); 29/VIII/1998, 6 exúvias da pupa (coradas com carmim acético). MNRJ. Obtido de inflorescências de *Stylosanthes guianensis* Sw. (Fabaceae) (Fig.41 de Maia, 2001).

Outros exemplares conservados em álcool: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Maricá (Restinga da Barra de Maricá), 14/XI/2000, Maia & Azevedo leg., 5♂ e 1♀ ; 17/IV/2001, Maia & Azevedo leg., 21 larvas; 18/VII/2003, Costa & Maia leg., 16♀ , 1 pupa e 14 larvas; Carapebus, 28/VIII/1998, V.Maia leg., 3♂ (emergência: 14/IX/1998), 7♀ (5 emergência: 03/IX/1998; 2 em 04/IX/1998), 6 exúvias da pupa (5 em 04/IX/1998) e 1 larva (em 04/IX/1998); 29/VIII/1998, V.Maia leg., 1♂ (emergência: 14/IX/1998); 6♀ (5 emergência: 11/IX/1998 e 1 em 14/IX/1998); 25/IX/1998, V.Maia leg., 2♀ (emergência: 07/X/1998 e 09/X/1998) e 3 exúvias da pupa; 26/IX/1998, V.Maia leg., 4♀ (emergência: 01/X/1998); 19/XII/1998, V.Maia leg., 4♀ (1 emergência: 20/XII/1998, 1 em 25/XII/1998 e 2 em 30/XII/1998). MNRJ. Obtido de inflorescências de *Stylosanthes guianensis* Sw. (Fabaceae).

Etimologia – O epíteto específico *maricaensis* refere-se à localidade de coleta do material.

Discussão – *Lestodiplosis maricaensis* sp. nov. difere das demais espécies do gênero por apresentar o seguinte conjunto de caracteres: pico pós-vertical ausente; olhos com facetas circulares; macho com arcos circunfilares de comprimento irregular; Rs incompleta, desaparecendo antes de encontrar R1; CuA bifurcada; empódio ultrapassando a curvatura da garra; macho com esternito 8 esclerotizado,

retangular com uma fileira completa de cerdas caudais e um par basal de sensilas tricóides, edeago com ápice truncado e pupa com espiráculos abdominais proeminentes. Trata-se do primeiro registro de uma espécie de *Lestodiplosis* em *Stylosanthes guianensis*, da segunda espécie neotropical associada Fabaceae e a primeira desta mesma região zoogeográfica relacionada com ácaros.

## AGRADECIMENTOS

Aos estagiários José Carlos Costa e Maria Antonieta Pereira de Azevedo (MNRJ), pelo auxílio no trabalho de campo; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo apoio financeiro (Bolsa de Iniciação Científica, Processo no.E-26/152.658/2004).

## REFERÊNCIAS

GAGNÉ, R.J., 1994. **The gall midges of the Neotropical region**. Ithaca: Cornell University Press, 352p.

MAIA, V.C., 2001. The gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) from three restingas of Rio de Janeiro State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **18**(2):583-629.

Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.66, n.3-4, p.491-497, jul./dez.2008
ISSN 0365-4508

# TRÊS ESPÉCIES NOVAS DO GÊNERO *ISCHNOPTERA* BURMEISTER, 1838 (BLATTELLIDAE, BLATTELLINAE) DO MUNICÍPIO DE IGUABA GRANDE, RIO DE JANEIRO, BRASIL [1]

(com 30 figuras)

EDIVAR HEEREN DE OLIVEIRA [2]
SONIA MARIA LOPES [2,3]

RESUMO: Três espécies novas do gênero *Ischnoptera* Burmeister, 1838 (Blattellidae, Blattellinae) do município de Iguaba Grande, Rio de Janeiro, Brasil. Três espécies novas de *Ischnoptera* Burmeister, 1838, do Município de Iguaba Grande, Estado do Rio de Janeiro, Brasil, são descritas: *I. aculeata* sp.nov., *I. lanceolata* sp.nov. e *I. spinosa* sp.nov. São apresentadas ilustrações da genitália dos machos e fêmeas.

Palavras-chave: Novo Táxon. Blattaria. *Ischnoptera*. Taxonomia.

ABSTRACT: Three new species of *Ischnoptera* Burmeister, 1838 (Blattellidae, Blattellinae) from Iguaba Grande, Rio de Janeiro, Brazil. Three new species of *Ischnoptera* Burmeister, 1838 from the Municipality of Iguaba Grande, Rio de Janeiro, Brazil, are described: *I. aculeata* sp.nov., *I. lanceolata* sp.nov. e *I. spinosa* sp.nov.. Illustrations of male and female genitalia are presented.

Key words: New Taxon. Blattaria. *Ischnoptera*. Taxonomy.

## INTRODUÇÃO

O gênero *Ischnoptera* foi descrito por Burmeister (1838) com base em *Ischnoptera morio*, designada por Kirby (1904) como espécie-tipo. Apresenta grande diversidade na configuração das estruturas genitais de suas espécies, o que faz com que, na literatura, para reunir espécies afins, elas sejam citadas como pertencentes a grupos (Hebard, 1917, apud Roth, 2001). Das espécies com distribuição nas Américas do Sul e Central, 118 estão registradas na literatura. No Brasil são conhecidas cerca de 40 espécies de *Ischnoptera*, 19 das quais na região Sudeste e sete no Estado do Rio de Janeiro.

As três espécies novas descritas nesse trabalho caracterizam-se por possuírem modificação tergal no abdome, placa supra-anal do macho projetada, com reentrância mediana, na margem posterior, acentuada ou não; placa subgenital assimétrica, com estilos diferenciados localizados ou não em protuberâncias na região central ou látero-apical da placa. Na genitália, o falômero esquerdo tem forma de um gancho desenvolvido apicalmente e o esclerito mediano, afilado ou alargado no ápice, com espinhos ou não.

## MATERIAL E MÉTODOS

A observação das placas e peças genitais foi feita através da retirada da parte final do abdome dos exemplares machos, utilizando-se técnicas para dissecção descritas em Lopes & Oliveira (2000), após a imersão, por cerca de 24 horas, em solução de hidróxido de potássio (10%) a frio. A seguir, lavadas em água destilada e desidratadas por cinco minutos, em série alcoólica. As dissecções das peças genitais foram feitas em lâmina e imersas em glicerina.

Após análise, as placas e peças genitais foram guardadas em microtubos de vidro contendo glicerina e devidamente acondicionado junto aos exemplares respectivos, montados em alfinete entomológico (Gurney *et al.*, 1964). O material examinado encontra-se depositado na coleção entomológica do Museu Nacional (MNRJ). A designação das peças genitais foi baseada nos conceitos propostos por McKittrick (1964) e reafirmados por Roth (2003).

[1] Submetido em 16 de novembro de 2006. Aceito em 14 de maio de 2008.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Entomologia. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] Pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico (CNPq).
E-mail: sonialf@acd.ufrj.br.

## RESULTADOS

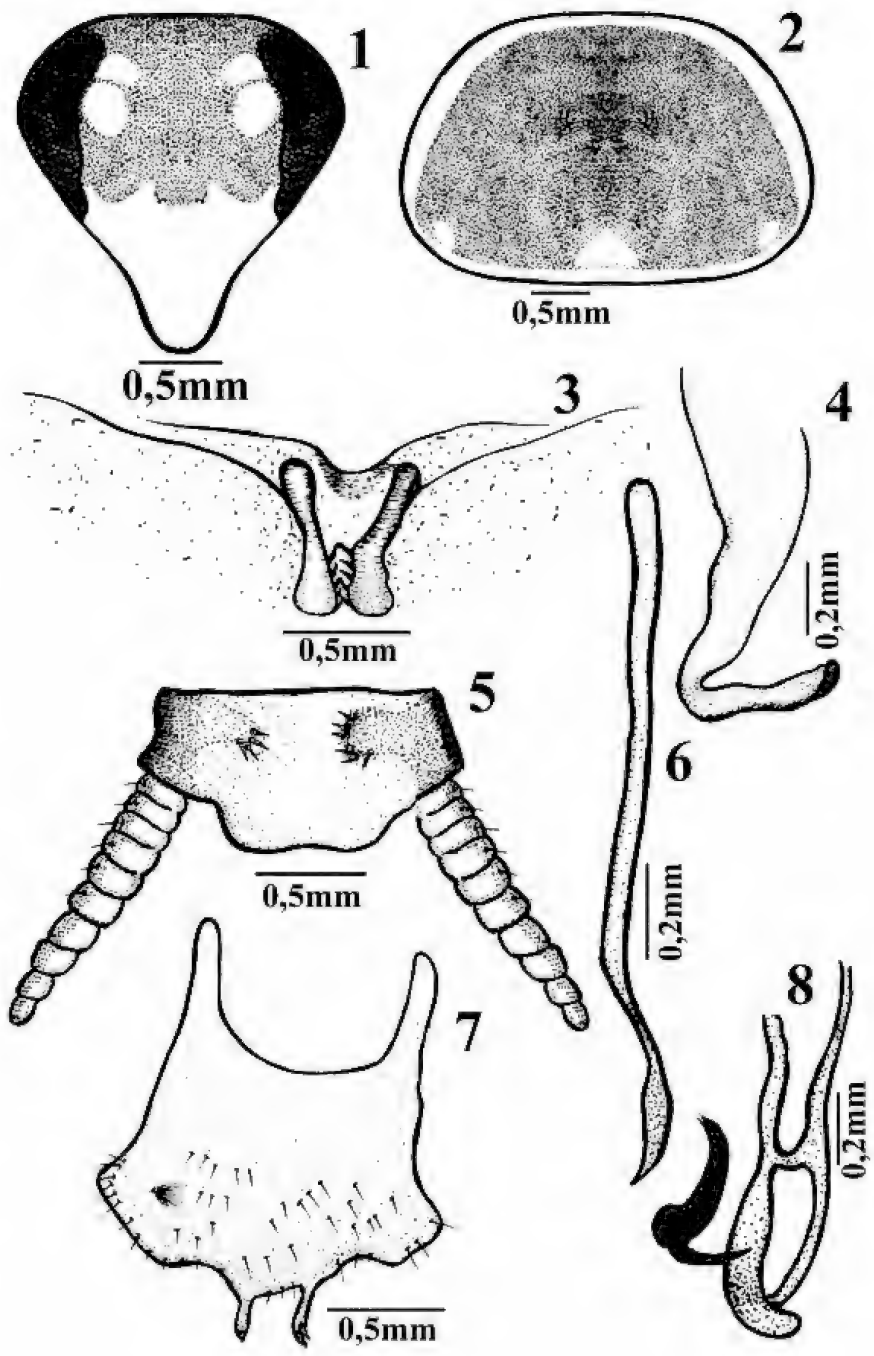
*Ischnoptera aculeata* sp.nov.
(Figs.1-11)

Descrição – Coloração geral castanho-brilhante. Pronoto castanho com entorno castanho claro amarelado e tomentosidade dourada (Fig.2). Cabeça castanho-escuro até o clípeo, olhos negros, ocelos e palpos esbranquiçados, antenas e clípeo com tomentosidade dourada. Manchas ocelares bem demarcadas (Fig.1). Tégminas castanhas, clareando em direção ao ápice, com parte do campo marginal castanho-claro. Pernas claras, com espinhos castanhos e tomentosidade dourada.

Dimensões (mm), ♂ – Comprimento total: 12,0; comprimento do pronoto: 2,5; largura do pronoto: 3,0; comprimento da tégmina: 1,0; largura da tégmina: 2,5.

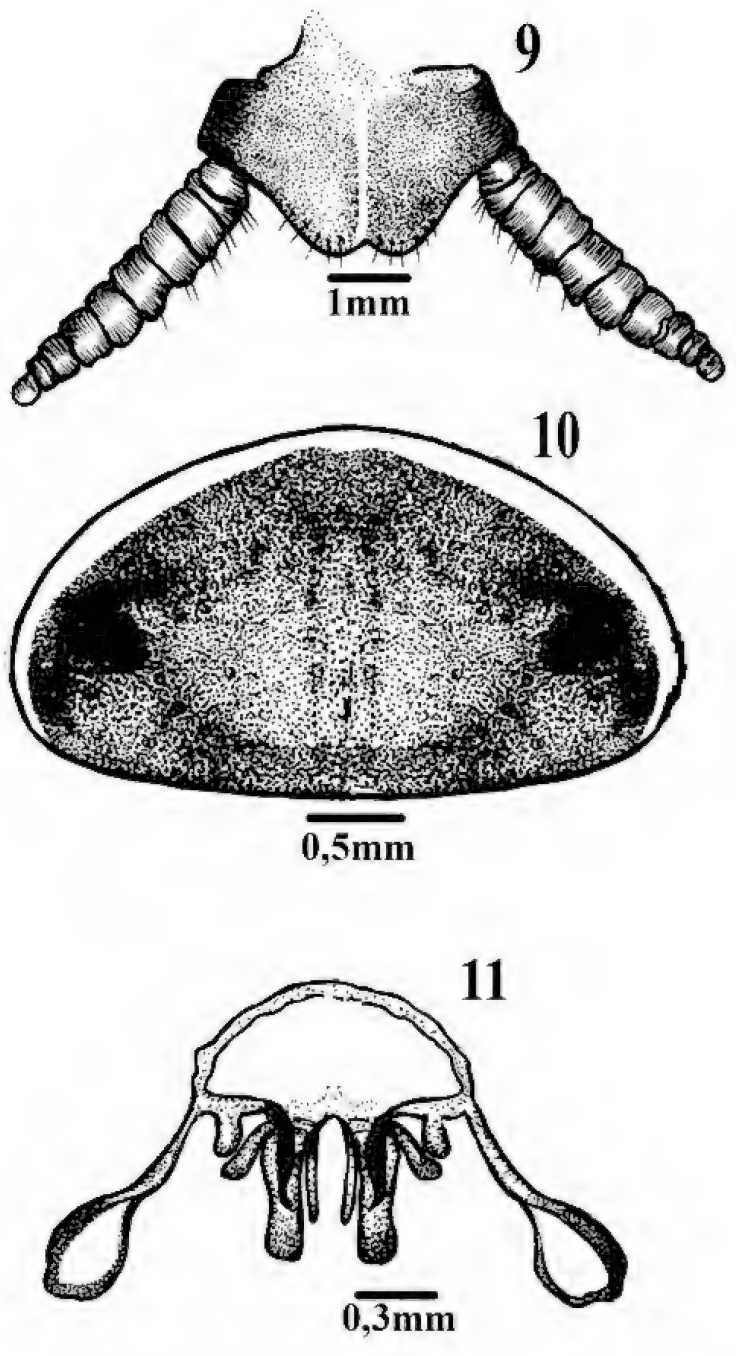
Cabeça – sub-triangular, vértice exposto sob o pronoto; espaço interocular amplo, medindo aproximadamente dois terços da área que separa as bases das antenas; fronte levemente saliente; ocelos desenvolvidos, defletidos; antenas longas, filiformes e tomentosas, atingindo em comprimento o ápice do abdome; palpos bucais desenvolvidos, tomentosos.

Tórax – Pronoto sub-trapezoidal com o ápice reto, base angular e abas laterais arredondadas, defletidas. Tégminas longas, ultrapassando em comprimento o ápice dos cercos; campo marginal defletido, estreito, alongado; campo escapular parcialmente defletido, oblíquo; campo discoidal convexo e longitudinal, campo anal amplo e alongado. Asas com os ramos da nervura radial, setor costal levemente dilatados, triângulo apical presente, porém não desenvolvido; campo anal dobrado em leque. Pernas desenvolvidas, espinhosas. Fêmur anterior com face ântero-ventral com quatro espinhos próximos à região mediana, sucedidos por uma série serrada de onze ou doze espinhos pequenos, terminando por três apicais robustos. Face póstero-ventral com três espinhos robustos, espaçados, sendo um apical. Fêmures médio e posterior com espinhos robustos, espaçados, sendo um apical; disposição de espinhos semelhante em ambas as faces ventrais; presença de espinho genicular. Pulvilos presentes em todos os artículos tarsais, arólios presentes, unhas tarsais simétricas e simples.




*Ischnoptera aculeata* sp.nov. Holótipo ♂ – Fig.1- cabeça, frontal; fig.2- pronoto, dorsal; fig.3- modificação tergal no 7º segmento abdominal; fig.4- falômero esquerdo, dorsal; fig.5- placa supra-anal, dorsal; fig.6- esclerito mediano, dorsal; fig.7- placa subgenital, ventral; fig.8- falômero direito, dorsal.

Abdome – Modificação tergal no sétimo segmento, medianamente, com duas projeções divergentes esclerotinizadas com quatro espinhos enfileirados nas bordas apicais internas; oitavo tergito, medianamente, com elevação do segmento (Fig.3). Placa supra-anal projetada entre os cercos com leve reentrância apical; parapróctos evidenciados com espinhos esclerotinizados; cercos alongados (Fig.5). Placa subgenital simétrica, com cerdas; estilos localizados na região centro-apical, pouco diferenciados em forma e tamanho, um deles com espinhos apicais (Fig.7). Falômero esquerdo em forma de gancho apicalmente muito dilatado (Fig.4). Esclerito mediano com uma haste afilada e ápice foliáceo com extremidade acuminada (Fig.6). Falômero direito desenvolvido com braços assimétricos com tamanho similar e estrutura mediana esclerotinizada (Fig.8).




*Ischnoptera aculeata* sp.nov. Parátipo ♀ – Fig.9- placa supra anal, dorsal; fig.10- placa subgenital, ventral; fig.11- complexo de válvulas, dorsal.

Fêmea difere do macho na placa subgenital elipsóide (Fig.10), placa supra-anal com pequena reentrância entre os cercos, os quais são curtos e alargados (Fig.9). Complexo valvular com o primeiro par de válvulas afilado, voltados apicalmente para o interior do complexo; segundo par de válvulas alargado e terceiro par muito afilado medianamente. Segundo par de válvulas maior que os demais. Primeiro par de valvíferos menor que o segundo par (Fig.11).

Dimensões (mm), ♀ – Comprimento total: 12,0; comprimento do pronoto: 2,0; largura do pronoto: 3,0; comprimento da tégmina: 10,0; largura da tégmina: 3,0.

Material examinado, holótipo ♂ – BRASIL, RIO DE JANEIRO, Município de Iguaba Grande, XI/1996, Edivar H. Oliveira col.; 7 parátipos ♂ e 3 parátipos ♀, mesmos dados do holótipo (MNRJ).

Etimologia – O nome da espécie é alusivo à forma acuminada da extremidade apical do esclerito mediano.

Comentário – A espécie pode ser incluída no grupo *rufa*, pela configuração da placa subgenital e por seus estilos afilados e pequenos.

*Ischnoptera lanceolata* sp.nov.
(Figs.12-19)

Descrição – Coloração geral castanha. Pronoto castanho-escuro com bordo látero-apical castanho-claro amarelado, com sulcos bem demarcados (Fig.13). Cabeça castanho-escuro com pequena mancha entre os olhos até o labro (Fig.12); antenas, palpos bucais e ocelos castanho-claro; olhos negros. Tégminas castanhas, com setores marginal e escapular mais claros. Pernas claras com a base das coxas castanho-escuro. Cabeça, pronoto, tégminas e pernas com tomentosidade dourada.

Dimensões (mm), ♂ – Comprimento total: 12,0; comprimento pronoto: 2,5; largura do pronoto: 3,0; comprimento da tégmina: 10,5; largura da tégmina: 3,0.

Cabeça subtriangular com entorno apical arredondado; vértice exposto sob o pronoto, em vista dorsal. Antenas longas, filiformes; palpos maxilares desenvolvidos; quarto e quinto artículos tomentosos dilatados no ápice.

Tórax – Pronoto sub-trapezoidal, ápice e base retos, abas laterais defletidas, com entorno arredondado. Pernas longas, espinhosas. Fêmur anterior com a face ântero-ventral com quatro espinhos robustos, da base até a região mediana, sucedidos por uma série serrada de treze espinhos pequenos em direção ao ápice, mais três apicais robustos; face póstero-ventral com três espinhos robustos, sendo um na região pré-mediana, um no terço apical e outro no ápice; fêmures médio e posterior com quatro ou cinco espinhos robustos, espaçados e semelhantes em ambas as faces ventrais; presença de espinho genicular; pulvilos e arólios presentes; unhas simétricas, simples. Tégminas longas, ultrapassando o comprimento do ápice dos cercos; campo marginal estreito, curto; campo escapular alongado, com nervuras dispostas obliquamente; campo discoidal amplo, com nervuras em disposição longitudinal; campo anal curto, alargado. Asas desenvolvidas, setor costal com ápices dos ramos da nervura radial levemente dilatado; triângulo apical pouco desenvolvido, campo anal amplo, dobrado em leque.

Abdome – Modificação tergal no sétimo segmento, medianamente, com duas projeções divergentes, esclerotinizadas, com quatro espinhos enfileirados nas bordas apicais internas; oitavo tergito, medianamente, com elevação do segmento (Fig.14). Placa supra-anal projetada entre os cercos, com reentrância apical bastante acentuada, com espinhos dispersos na placa; parapróctos evidenciados; cercos alongados (Fig.16). Placa subgenital assimétrica, estilos localizados na região centro-apical pouco diferenciados em forma e tamanho, porém pequenos, um deles em uma projeção apical da placa (Fig.18). Falômero esquerdo em forma de gancho, apicalmente muito dilatado, terminando por um espinho apical (Fig.19). Esclerito mediano com haste afilada e ápice dilatado, em forma de lança, afilando apicalmente (Fig.17). Falômero direito desenvolvido, com braços assimétricos, um deles mais alargado e estrutura mediana pequena esclerotinizada (Fig.15).

Material examinado, holótipo ♂ – BRASIL, RIO DE JANEIRO, Município de Iguaba Grande, VI/1996. Edivar H. Oliveira col. (armadilha luminosa).

Etimologia – O nome da espécie deve-se à configuração do esclerito mediano, em forma lanceolar.

Comentário – A espécie é incluída no grupo *darlingtoni* devido à configuração da placa supra-anal.

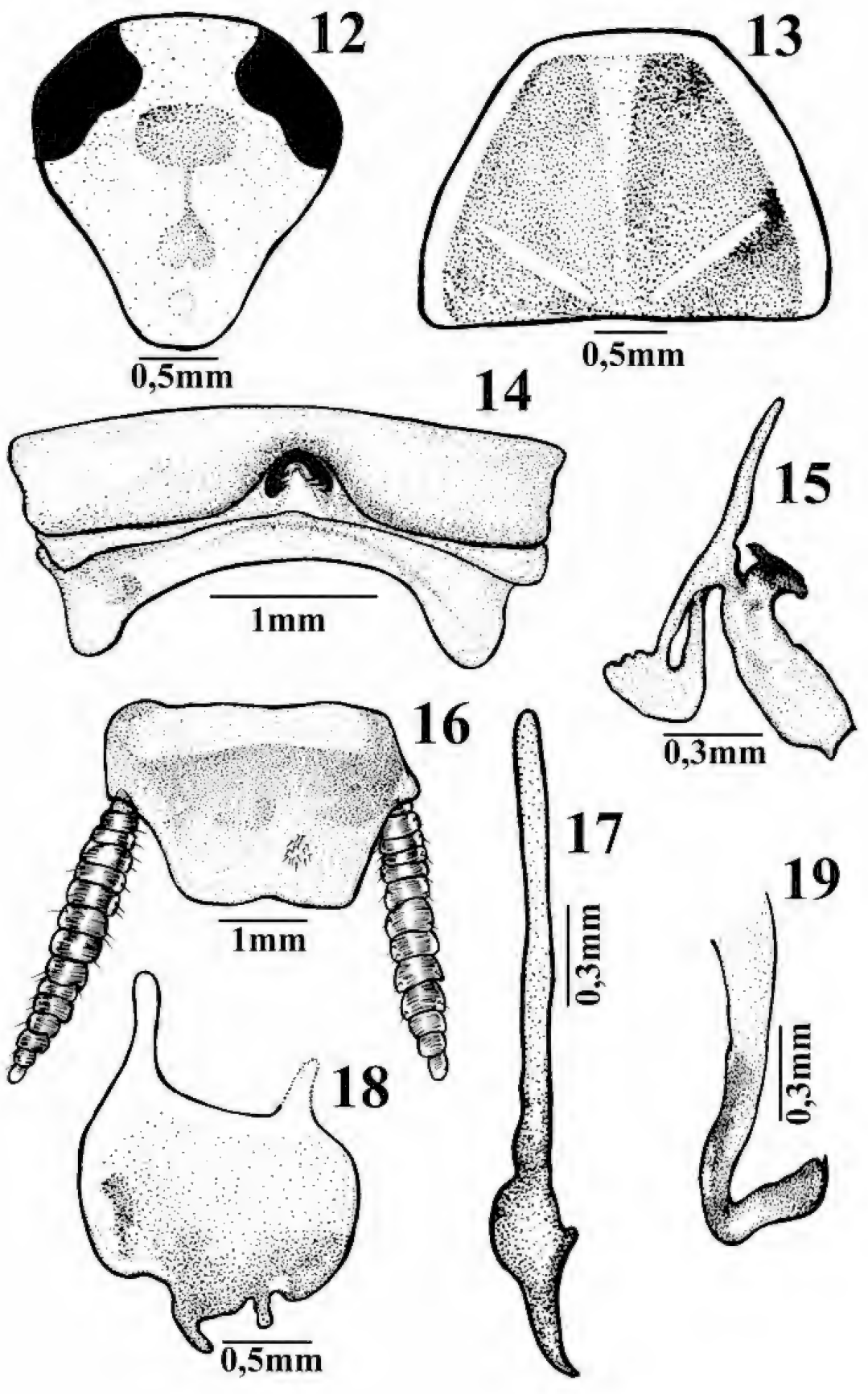
*Ischnoptera spinosa* sp.nov.
(Figs.20-30)

Descrição – Coloração geral castanho-brilhante. Olhos negros; ocelos castanho-amarelado e manchas dispersas entre os olhos e nas genas (Fig.20); vértice e fronte escuros; clípeo e palpos bucais castanho-claro, tomentosidade dourada. Pronoto castanho com manchas mais claras e sulcos pouco notados (Fig.21).

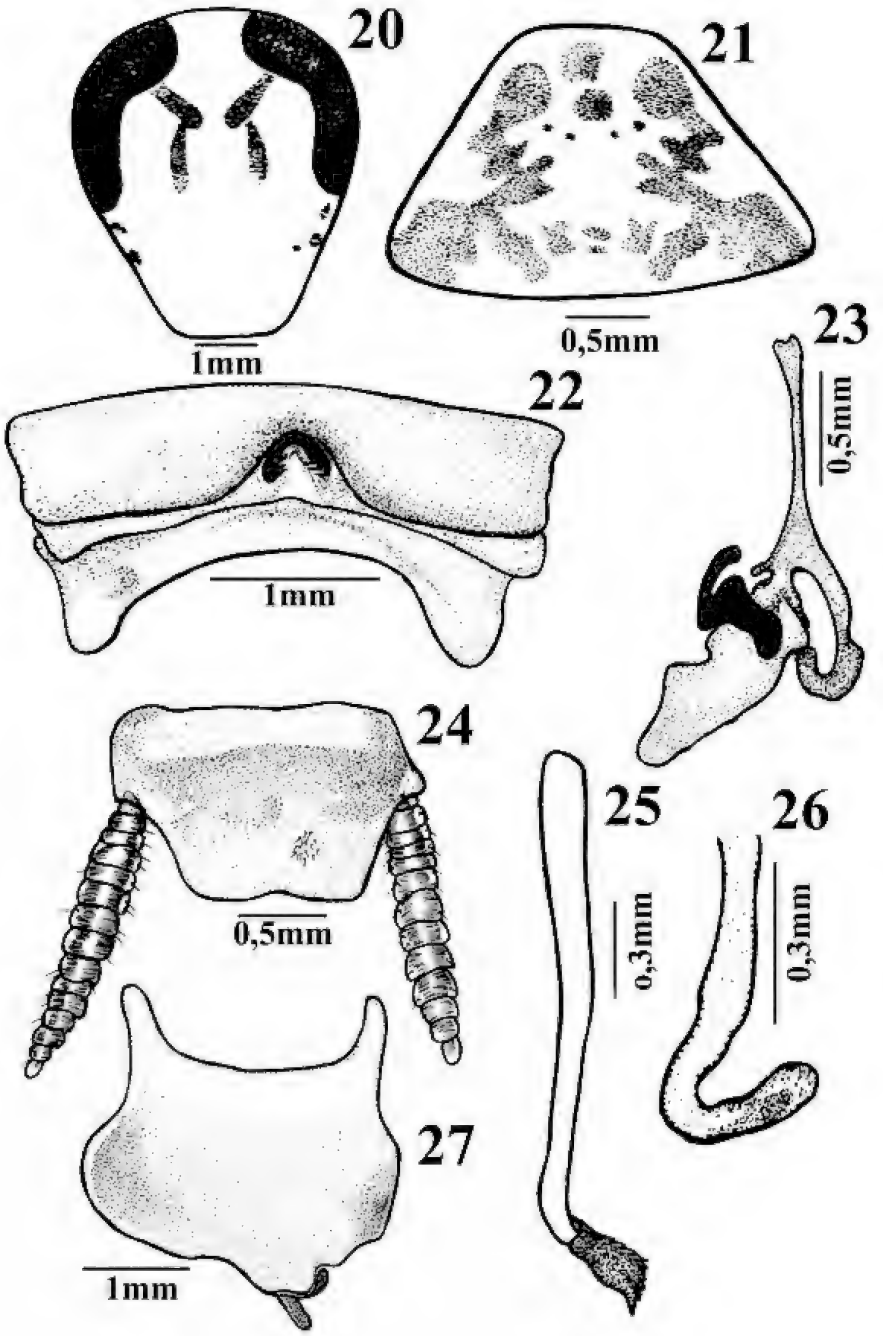
Dimensões (mm), ♂ – Comprimento total: 20,0; comprimento do pronoto: 4,0; largura do pronoto: 5,0; comprimento da tégmina; 17,0; largura da tégmina: 4,5.

Cabeça – alongada, com entorno apical dos olhos arredondado; fronte projetada, com olhos desenvolvidos e defletidos; antenas longas ultrapassando em comprimento o ápice do abdome.

Tórax – Pronoto sub-trapezoidal, com abas laterais defletidas; disco central com dois sulcos divergentes. Pernas longas, espinhosas. Fêmur anterior com face ântero-ventral com quatro a seis espinhos robustos, espaçados, da base até a região mediana, sucedidos por uma série cerrada de doze a quinze espinhos diminutos, terminando em três espinhos robustos apicais. Face póstero-ventral com três espinhos robustos localizados um na região mediana, outro na pré-apical e um na apical; fêmures médio e posterior com espinhos robustos, espaçados, semelhantes em ambas as faces ventrais; presença de espinho genicular; tíbias espinhosas; pulvilos desenvolvidos. Arólios pequenos, unhas simétricas, simples. Tégminas longas, campo marginal estreito, curto, defletido; campo discoidal longo, estreito, com nervuras em disposição oblíqua; campo discoidal amplo, alargando em direção ao ápice, com nervuras em disposição longitudinal; campo anal amplo, longitudinal. Asas desenvolvidas, setor costal com os ápices dos ramos de nervura radial levemente dilatado; triângulo apical pouco desenvolvido, campo anal dobrado em leque.

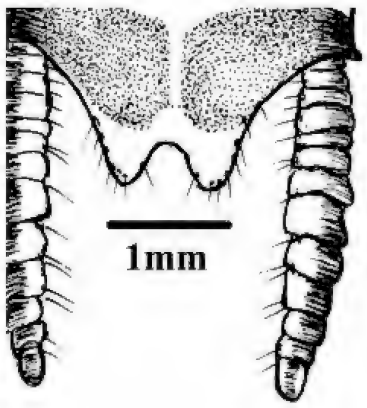


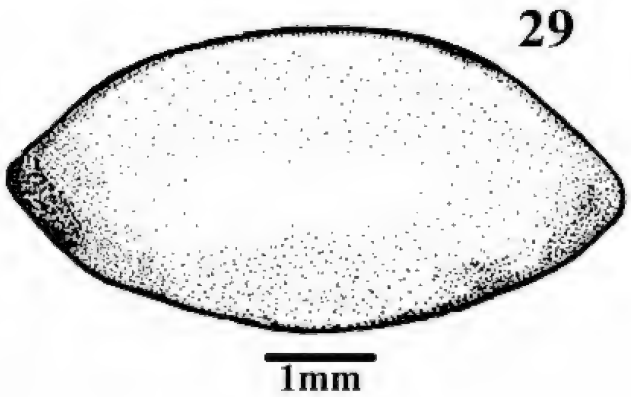

*Ischnoptera lanceolata* sp.nov. Holótipo ♂ – Fig.12- cabeça, frontal; fig.13- pronoto, dorsal; fig.14- modificação tergal no 7º segmento abdominal; fig.15- falômero direito, dorsal; fig.16- placa supra-anal, dorsal; fig.17- esclerito mediano, dorsal; fig.18- placa subgenital, ventral; fig.19- falômero esquerdo, dorsal.

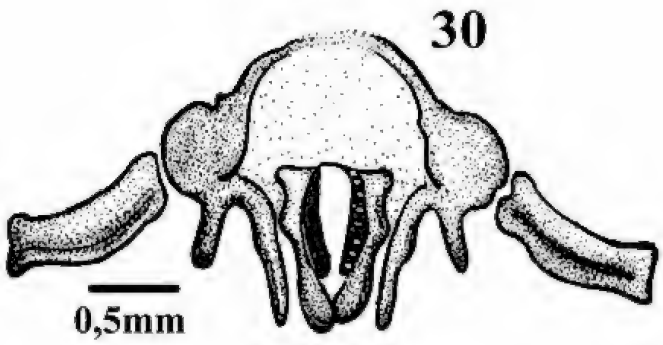



*Ischnoptera spinosa* sp.nov. Holótipo ♂ – Fig.20- cabeça, frontal; fig.21- pronoto, dorsal; fig.22- modificação tergal no 7° segmento abdominal; fig.23- falômero esquerdo, dorsal; fig.24- placa supra-anal, dorsal; fig.25- esclerito mediano, dorsal; fig.26- falômero direito, dorsal; fig.27- placa subgenital, ventral.

Abdome – Modificação tergal no sétimo segmento, medianamente com duas projeções divergentes esclerotinizadas com cinco espinhos enfileirados nas bordas apicais internas; oitavo tergito medianamente com elevação do segmento (Fig.22). Placa supra-anal quadrangular projetada entre os cercos com leve reentrância apical; cercos alongados (Fig.24). Placa subgenital assimétrica, com estilos localizados fora da região centro-apical, pequenos, pouco diferenciados em forma e tamanho, um deles curvo voltado em direção à placa (Fig.27). Falômero esquerdo em forma de gancho apicalmente dilatado (Fig.26). Esclerito mediano com haste afilada, ápice levemente dilatado com espinhos pequenos e extremidade afilada (Fig.25). Falômero direito desenvolvido, com braços assimétricos apresentando tamanho e forma diferenciados e estrutura mediana esclerotinizada (Fig.23).




*Ischnoptera spinosa* sp.nov. Parátipo ♀ – Fig.28- placa supra anal, dorsal; fig.29- placa subgenital, ventral; fig.30- complexo de válvulas, dorsal.

Fêmea difere do macho por apresentar placa subgenital elipsóide (Fig.29); placa supra-anal com reentrância mediana entre os cercos muito acentuada. Cercos curtos, alargados (Fig.28). Complexo valvular com primeiro par de válvulas de porte subigual ao segundo par e terceiro de tamanho reduzido em relação aos demais. Primeiro par de valvífero pouco desenvolvido (Fig.30).

Dimensões (mm), ♀ – Comprimento total - 20,0; comprimento do pronoto: 4,0; largura do pronoto: 5,0; comprimento da tégmina: 18,0; largura da tégmina: 5,0.

Material examinado, holótipo ♂ – BRASIL - RIO DE JANEIRO, Município de Iguaba Grande, IX/1996, Edivar H. Oliveira col.; parátipo ♀ : dados iguais ao holótipo.

Etimologia – O nome da espécie é alusivo às manchas dispersas no pronoto, o que a evidencia das demais espécies do gênero.

Comentário – A espécie pela configuração da placa subgenital e dos estilos é colocada no grupo *parvula*.

## REFERÊNCIAS

BURMEISTER, H., 1838. Blattina, In: **Handbuch der Entomologie**: I.C.F. Enslin **2**(2):469-517.

GURNEY, A.B., KRAMER, J.P. & STEYSKAL, G.C., 1964. Some techniques for the preparation, study and storage in microvials of insect genitalia. **Annals of the Entomological Society of America**, **57**(2):240-242.

KIRBY, W.F., 1904. **A synonymic catalogue of Orthoptera Euplexoptera, Cursoria et Goessinia (Forficulidae, Hemimeridae, Blattidae, Mantidae, Phasmidae)** British Museum, **1**.501.

LOPES, S.M. & OLIVEIRA, E.H., 2000. Espécie nova de *Eublaberus* Hebard, 1919 do Estado de Goiás, Brasil e notas sobre *E. marajoara* Rocha e Silva-Albuquerque, 1972 (Blaberidae, Blaberinae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia 433**:1-5.

MCKITTRICK,F.A.,1964. Evolutionary studies of cockroaches. **Cornell Experiment Station, Memoir**, **389**:1-197.

ROTH, L.M., 2001. The genus *Ischnoptera* Burmeister. I. The *darlingtoni*-species-group, with seven new species (Blattaria: Blattellidae, Blattellinae). **Transactions of the American Entomological Society**, **127**(4):519-541.

ROTH, L.M., 2003. Systematics and phylogeny of cockroaches (Dictyoptera: Blattaria). **Oriental Insects, 37**:1-186.

Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.66, n.3-4, p.499-508, jul./dez.2008
ISSN 0365-4508

# TAXONOMY OF *BEANIA* Johnston, 1840 (BRYOZOA, FLUSTRINA) FROM ARRAIAL DO CABO, RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL [1]

(With 4 figures)

LAÍS VIEIRA RAMALHO [2, 3]
GUILHERME MURICY [2]
PAUL D. TAYLOR [4]

ABSTRACT: Five species of *Beania* Johnston, 1840 (Bryozoa: Flustrina) were previously reported from Brazil, but only one, identified incorrectly in the literature as *B. intermedia* (Hincks, 1881), was reported from Rio de Janeiro State. In this study, we describe three species of *Beania* from Arraial do Cabo, Rio de Janeiro State: *Beania klugei* Cook, 1968 (=*B. intermedia sensu* Marcus, 1937), *Beania mirabilis* Johnston, 1840, and *Beania maxilladentata* sp.nov. *Beania mirabilis* is a new record for Rio de Janeiro State. It is characterized by a long basal cauda, approximately as long as the rest of the autozooid, two pairs of oral spines, and usually five pairs of short marginal spines overarching the frontal membrane. *Beania klugei* is characterized by the absence of both oral and marginal spines, and by its large autozooids and small avicularia. *Beania maxilladentata* sp.nov. has autozooids with up to three pairs of marginal spines directed outwards; the distal end of the autozooid never overlaps the proximal end of the next zooid in series; and the avicularia are as long as wide, with mandibles with accessory tips. Our study raises the number of species of *Beania* known in Rio de Janeiro State from one to three, and along the Brazilian coast from five to six.

Key words: Bryozoa. *Beania mirabilis. Beania klugei. Beania maxilladentata* sp.nov. South Atlantic.

RESUMO: Taxonomia de *Beania* (Bryozoa, Flustrina) de Arraial do Cabo, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Cinco espécies de *Beania* Johnston, 1840 (Bryozoa: Flustrina) são conhecidas do Brasil, mas somente uma, identificada incorretamente na literatura como *B. intermedia* (Hincks 1881), é conhecida do Estado do Rio de Janeiro. Neste estudo, descrevemos três espécies de *Beania* de Arraial do Cabo, Estado do Rio de Janeiro: *Beania klugei* Cook, 1968 (=*B. intermedia sensu* Marcus, 1937), *Beania mirabilis* Johnston, 1840 e *Beania maxilladentata* sp.nov. *Beania mirabilis* Johnston, 1840 é um novo registro para a costa do Rio de Janeiro; é caracterizada por apresentar uma longa cauda basal, aproximadamente tão longa quanto o resto do autozoóide, um par de espinhos orais e usualmente cinco pares de curtos espinhos marginais arqueados sobre a membrana frontal. *Beania klugei* é caracterizada pela ausência de espinhos orais e marginais, por seus autozoóides grandes e pequenas aviculárias. *Beania maxilladentata* sp.nov. é caracterizada por autozoóides com até três pares de espinhos marginais dirigidos para o exterior; a extremidade distal do autozoóide nunca recobre o autozoóide subseqüente; a aviculária é tão longa quanto larga e a mandíbula tem pontas acessórias. O número de espécies de *Beania* conhecidas aumentou de uma para três no Estado do Rio de Janeiro e de cinco para seis na costa brasileira.

Palavras-chave: Bryozoa. *Beania mirabilis. Beania klugei. Beania maxilladentata* sp.nov. Atlântico Sul.

## INTRODUCTION

*Beania* Johnston, 1840 is the most speciose genus of the family Beaniidae (Cheilostomata, Flustrina), with approximately 60 species worldwide. It is widely distributed, being recorded from the Atlantic, Pacific, and Indian Oceans, from the Antarctic, and from the Mediterranean and Red Seas (e.g., Winston, 1982; Cook, 1985; López-Gappa, 2001; Tilbrook *et al.*, 2001; Florence *et al.*, 2007). The genus *Beania* is characterized by the reticulate or branched shape of the colonies, with autozooids joined by elongate proximal caudae (connective tubules) and attached to the substrate by basal radicles.

In Brazil, five species of *Beania* have been recorded: *B. australis* Busk, 1852; *B. hirtissima* (Heller, 1867); *B. mirabilis* Johnston, 1840; *B. intermedia* (Hincks, 1881); and *B. cupulariensis* Osburn, 1914.

[1] Submitted on June 18, 2007. Accepted on September 24, 2008.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Invertebrados. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] Petrobras - Petróleo Brasileiro S.A. schollarship. E-mail: laiscanabarro@yahoo.com.br.
[4] Natural History Museum, Department of Palaeontology. Cromwell Road, London SW7 5BD, UK.

Of these, only *B. intermedia* has hitherto been recorded from Rio de Janeiro State; the other species were recorded from the São Paulo coast (Marcus, 1937, 1939, 1944, 1949, 1955).

Twenty-four species of bryozoans have been previously described from Arraial do Cabo (Ramalho *et al.*, 2005) and off Cabo Frio (Braga, 1967, 1968), in Rio de Janeiro State, none of which belong to *Beania*. Arraial do Cabo is a Marine Protected Area, the Extractive Reserve of Arraial do Cabo (ResEx), managed by the Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA – Brazilian Government), and a full inventory of species is of great importance for the management of this reserve. The aim of the current study is to describe three species of *Beania* from Arraial do Cabo, one new to science and two new records for Rio de Janeiro State. A taxonomic key to the Brazilian species of *Beania* is provided.

## MATERIAL AND METHODS

### Study area

Arraial do Cabo (23°00'S, 42°00'W) is located 170km east of Rio de Janeiro (Fig.1). The coastal waters of Arraial do Cabo are strongly influenced by upwelling, principally from November to April when E-NE winds prevail (Valentin, 1984). Upwelling from the Central South Atlantic Waters (CSAW) is characterized by low temperature (<18°C), salinity lower than 35.5 PSU, and high nutrient content (Gonzalez-Rodriguez *et al.*, 1992; Valentin & Monteiro-Ribas, 1993). Apart from Anjos Beach, which has a harbour and a wave-break, and is characterized by low water circulation and pollution from oil (Muricy, 1989), the study area has high water circulation and generally unpolluted waters.

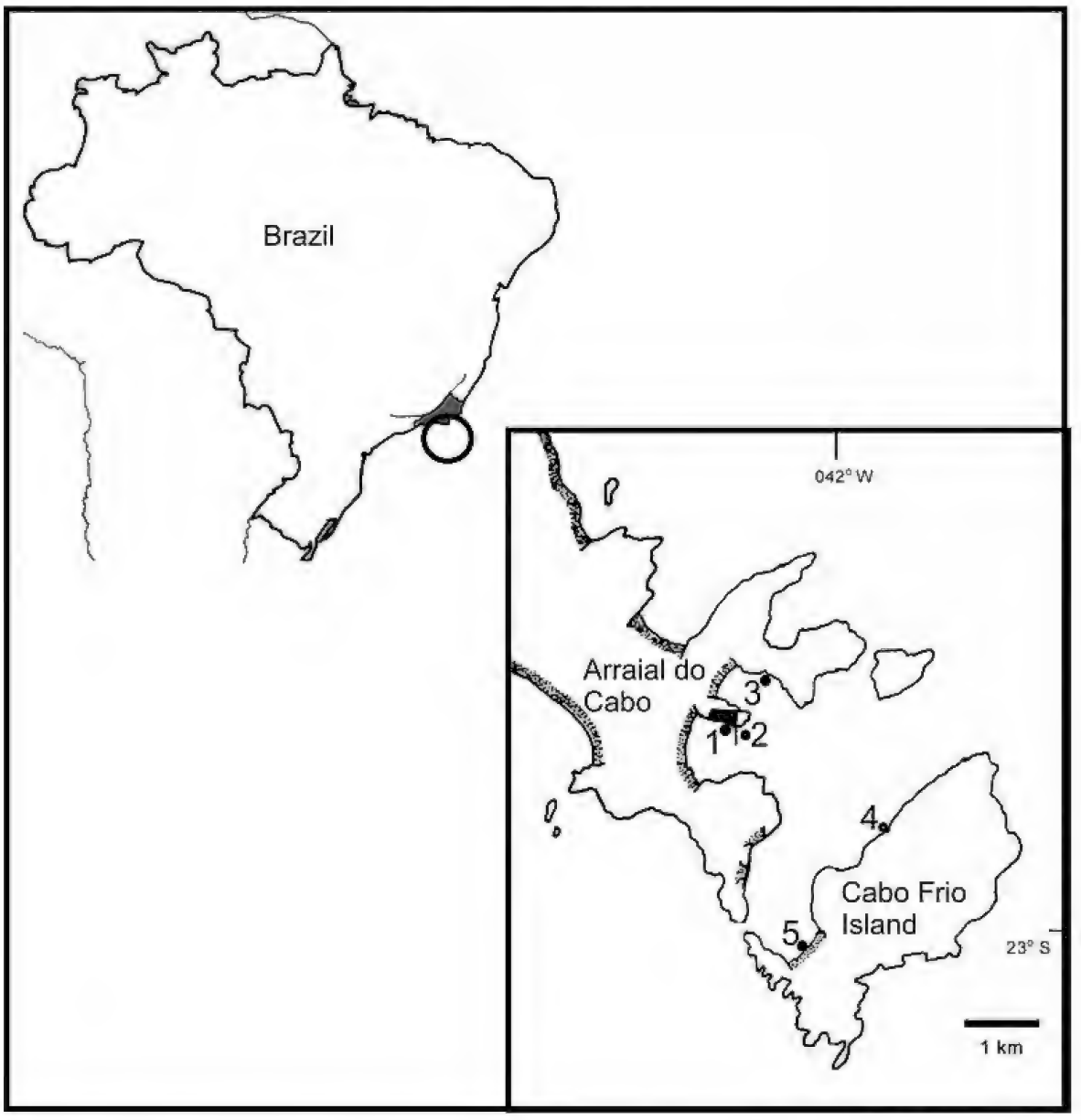



Fig.1- Map showing the location of Arraial do Cabo, Brazil, and the five sampling sites (inset): 1, Forno Harbour; 2, Fortaleza; 3, Forno Beach; 4, Pedra Vermelha; 5, Farol Beach.

### Sampling

Five sites were sampled in Arraial do Cabo: Forno Harbour (Anjos Beach), Fortaleza, Forno Beach, Pedra Vermelha, and Farol Beach (Fig.1). Samples were collected through SCUBA diving at depths of 0-10m between February 2000 and January 2004. Collecting was undertaken by two of us (L.V.R. and G.M.), together with David C.

Savi and Rodrigo Melo, from both natural (rocks, algae, coral, and hydroids) and artificial substrates (piers and experimental plates).

### Laboratory Procedures

Specimens were fixed in 70% ethanol and have been deposited in the Bryozoan Collection of the Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ). Bryozoans were separated under a stereomicroscope, and characters such as autozooid length and width, avicularium length and width, and "connective tubule" length and width were measured. Measurements of the characters are shown as: Mean ± SD (*B. mirabilis* N=17; *B. klugei* N=19, except avicularia with N=3; *B. maxilladentata* sp.nov. N=29, except avicularia with N=15). Camera-lucida drawings and photographs were made by light microscopy. Digital images were obtained of uncoated, dried specimens by using a low vacuum scanning electron microscope (LEO 1455VP) at the Natural History Museum, London (NHM).

## RESULTS

Phylum Bryozoa Ehrenberg, 1831
Class Gymnolaemata Allman, 1856
Order Cheilostomata Busk, 1852
Suborder Flustrina Smitt, 1868
Family Beanidae Canu & Bassler, 1927
Genus *Beania* Johnston, 1840

Type species – *Beania mirabilis* Johnston, 1840.

Diagnosis – Colonies unilamellar, reptant or loosely encrusting, ramifying or reticulate, attached by rootlets issuing from basal surface, lightly calcified. Zooids uniserial, with elongated proximal caudae communicating via a multiporous septulum; frontal membrane extensive, occupying almost all distal frontal surface of zooid, usually surrounded by spines; ovicells present or absent. Avicularia often present, pedunculate, mandibles sometimes with accessory tips (modified from Cook, 1968, 1985; Hayward, 1995).

### *Beania klugei* Cook, 1968
(Fig.2)

*Beania klugei* Cook, 1968:164.
*Beania klugei*, Winston, 1982:131; Cook, 1985:119; Tilbrook *et al.*, 2001:46.
*Beania intermedia*, Hastings, 1930:705 (part); Marcus, 1937:61, 1939:113, 1949:02; Maturo, 1966:579; ?Kelmo *et al.*, 2004:614.
*non Beania intermedia* Hincks, 1881.

Material examined – BRAZIL, RIO DE JANEIRO, Arraial do Cabo: Farol Beach, Cabo Frio Island, 4m depth, MNRJ-031, L.V.Ramalho coll., 13/II/2003; Forno Harbour (fishing quay), 6m depth, MNRJ-045, L.V.Ramalho and D.C.Savi coll., 31/VII/2003; Forno Harbour (fishing quay), 3m depth, MNRJ-046, L.V. Ramalho and D.C. Savi coll., 31/VII/2003. BRAZIL, SÃO PAULO STATE, Santos, NHM 1948.2.16.5, Marcus coll.

Material examined for comparison – *Beania klugei*: paratype: W. AFRICA, NHM 1974.1.18.1; Suez Canal, NHM 1926.9.6.133; NEW ZEALAND, NHM 1894.5.1.394 (labelled *Beania intermedia*).

Diagnosis – Colony uniserial. Autozooids without spines but with two minute distal prominences. Avicularia paired, very small, placed at either side of autozooid, level with operculum, beak shallow, elongate and downcurved. Lateral and rooting buds at the proximal end of the autozooids. Ovicells unknown (Cook, 1968).

Description – Colonies white, small, branched, attached to the substrate by radicles. Autozooids uniserially arranged, oblong, almost rectangular, longer than wide, the distal part dilated (length 0.98±0.06mm; width 0.30±0.04mm), the proximal part slightly elongate and narrow (length 0.15±0.05mm; width 0.08±0.01mm) (Fig.2). Walls lightly calcified. Frontal membrane occupies the entire frontal surface, allowing observation of internal structures such as polypide and muscles (Fig.2A). Two or four protuberances resembling small spines occur distally, above the operculum (Fig.2A). Marginal spines absent. Three small buds arise dorsally on each autozooid, producing new autozooids, one distally and two proximolaterally (Fig.2B, C). Radicles arise from the proximomedial bud (Fig.2B, C). Ovicells unknown.

A pair of small pedunculate avicularia (length 0.16±0.02mm) is usually present laterally of the orifice (Fig.2A, C, D), but may be absent or single. Beak short, slightly hooked at end. Mandible simple, strongly hooked (Fig.2D).

Ecology – Epibiont on filamentous algae and *Sargassum* spp., hydrozoans, and other bryozoans (*Catenicella* sp. and *Amathia* sp.), from 3-6m depth, in both polluted and unpolluted environments.

Distribution – RIO DE JANEIRO STATE: Arraial do

Cabo (Farol Beach and fishing quay of Forno Harbour; present study). BRAZIL: São Paulo, Rio de Janeiro and Pernambuco states (Marcus, 1937, 1939, 1949 as *Beania intermedia*). In addition, Kelmo *et al.* (2004) recorded what may be this species from Bahia State under the name *Beania intermedia*. ELSEWHERE: Northwestern and southeastern Atlantic; southwestern Indian Ocean and Red Sea; southwestern Pacific (Maturo, 1966; Cook, 1968, 1985; Winston, 1982; Tilbrook *et al.*, 2001).

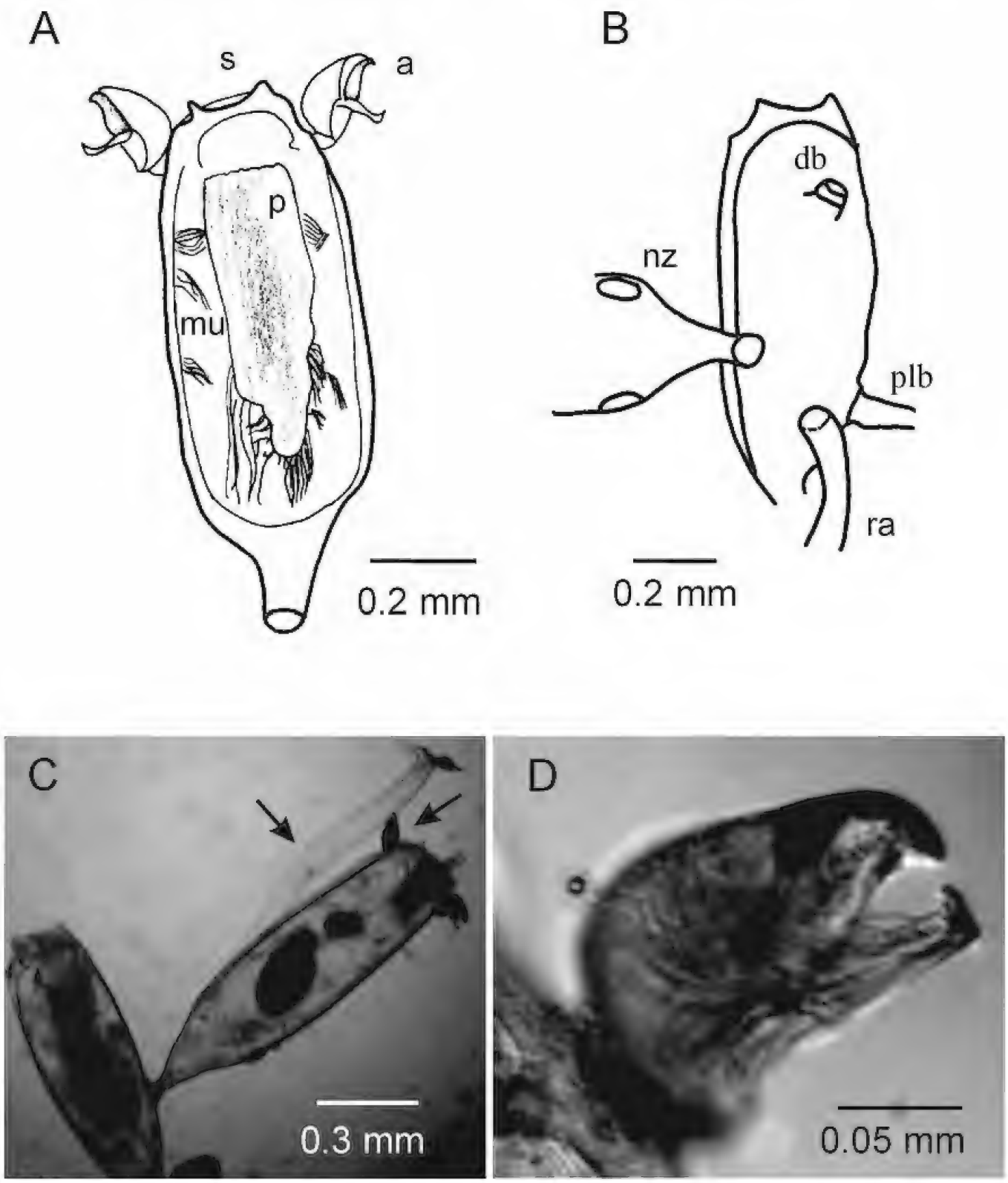



Fig.2- *Beania klugei* (MNRJ 046). A, frontal surface of an autozooid; a, avicularium; p, polypide; mu, muscle; s, spines; B, basal surface of an autozooid showing proximolateral buds (plb), distal buds (db), a new autozooid (nz), and a radicle (ra); C, colony with two autozooids showing avicularium and radicle (arrows); D, detail of an avicularium.

Remarks – *Beania klugei* is very similar to *B. intermedia*, from which it can be distinguished by the lack of marginal spines, larger autozooids, and smaller, more slender avicularia. Brazilian colonies of *B. klugei* are very similar in size to those described by Cook (1968) from West Africa and by Tilbrook *et al.* (2001) from Vanuatu (autozooid length 1.0mm, avicularium length 0.13-0.15mm). However, the Brazilian colonies differ from the material from Florida described by Winston (1982), which has smaller autozooids (0.73mm long). Other characters of the Brazilian colonies are very similar, especially to *B. klugei* from Suez Canal (NHM 1926.9.6.133) and West Africa (NHM 1974.1.18.1).

Marcus (1937, 1939, 1949) reported *B. intermedia* from São Paulo, Rio de Janeiro and Pernambuco states. Re-examination of colonies from São Paulo State donated by Ernst Marcus to the Natural History Museum (NHM 1948.2.16.5) showed them lacking marginal spines and having small avicularia. Therefore, we conclude that *B. intermedia* sensu Marcus (1937, 1939, 1949) is actually *B. klugei*.

*Beania mirabilis* Johnston, 1840
(Fig.3)

*Beania mirabilis* Johnston, 1840:272.
*Beania mirabilis*, Busk, 1852:32; Robertson, 1905:276; Hastings, 1930:705; Marcus, 1937:60; Cook, 1968:163, 1985:120; Winston, 1982:133; López-Gappa, 2001:73.

Material examined – BRAZIL, RIO DE JANEIRO, Arraial do Cabo: Forno Harbour (salt quay), 6m depth, MNRJ-044, L.V.Ramalho coll., 07/IX/2003; Forno Harbour (fishing quay), 3m depth, MNRJ-086, L.V.Ramalho and D.C.Savi coll., 31/VII/2003.

Material examined for comparison – *Beania mirabilis*: ENGLAND, NHM 1897.5.1.400, Hastings coll.

Diagnosis – Colonies reptant or loosely encrusting, ramifying, attached by rootlets issuing from basal surface, lightly calcified. Zooids uniserial, connected by elongate proximal caudae; frontal membrane extensive, occupying almost all distal frontal surface of zooid; two pairs of oral spines plus five pairs of short spines usually present on the lateral margin overarching the frontal membrane. Ovicell unknown. Avicularia absent. (Modified from Johnston, 1840).

Description – Colonies white, small (1cm), branching, attached by radicles.

Autozooids oblong, boat-shaped, more or less erect, longer than wide (length 0.71±0.04mm; width 0.19±0.02mm) (Fig.3A-C). Operculum approximately quadrangular and terminal. Polypide visible through frontal membrane. Frontal membrane flat and occupying the entire dilated frontal surface (Fig.3A, B). Two pairs of oral spines, one pair on the frontal corner and another pair on the basal corner (Fig.3C). Five pairs of short spines usually present on the lateral margin, overarching the frontal membrane (Fig.3B, C). Three buds occur, one basal and two proximo-lateral (Fig.3A-C); basal bud very long, approximately equal to one autozooid in length (length 0.67±0.15mm; width 0.07±0.007mm), and always producing a new autozooid (Fig.3B, C); lateral buds often give rise to radicles (Fig.3B-C). Ovicell unknown. Avicularia absent.

Ecology – Found as an epibiont on the bryozoans *Bugula dentata* and *Amathia* sp., filamentous algae, shells, and serpulids, from 3-6m depth, in a polluted environment (Forno Harbour).

Distribution – RIO DE JANEIRO STATE (new record): Forno Harbour, Arraial do Cabo (present study). BRAZIL: São Paulo (Marcus, 1937) and Rio de Janeiro (present study). ELSEWHERE: North and South Atlantic, Mediterranean Sea, northeastern and southern Indian Ocean; northeastern Pacific (Busk, 1852; Robertson, 1905; Hastings, 1930; Marcus, 1937; Cook, 1968, 1985; Winston, 1982; López-Gappa, 2001).

Remarks – *Beania mirabilis* resembles *B. australis* Busk, 1852 from which it can be distinguished by the number and length of the spines. *Beania australis* has 34 to 44 long and thick spines that overarch and meet above the frontal membrane. In *B. mirabilis* the spines are shorter and less numerous, overarching the frontal membrane but not meeting one another.

Tilbrook *et al.* (2001) redescribed Johnston's type material of *B. mirabilis*, giving the following dimensions: NHM 1847.9.18.91 – autozooid length 0.70mm long, 9-10 pairs of spines; NHM 1847.10.11.43 – autozooid length 0.70±0.06mm long, 2-6 pairs of spines. Brazilian specimens are very similar to these specimens in both qualitative and quantitative aspects, but have fewer spines. However, spine number seems to be highly variable; other authors also have observed variations in spine number: 8-12 spines (Harmer, 1926), 10 spines (Marcus, 1937), 10-22 spines (Winston, 1982), 12-22 spines (Cook, 1985), 12-16 spines (López-Gappa, 2001), and 14 spines (NHM 1897.5.1.400). As the number of spines in the Brazilian specimens falls within this overall range, we feel confident in assigning these specimens to *B. mirabilis*.

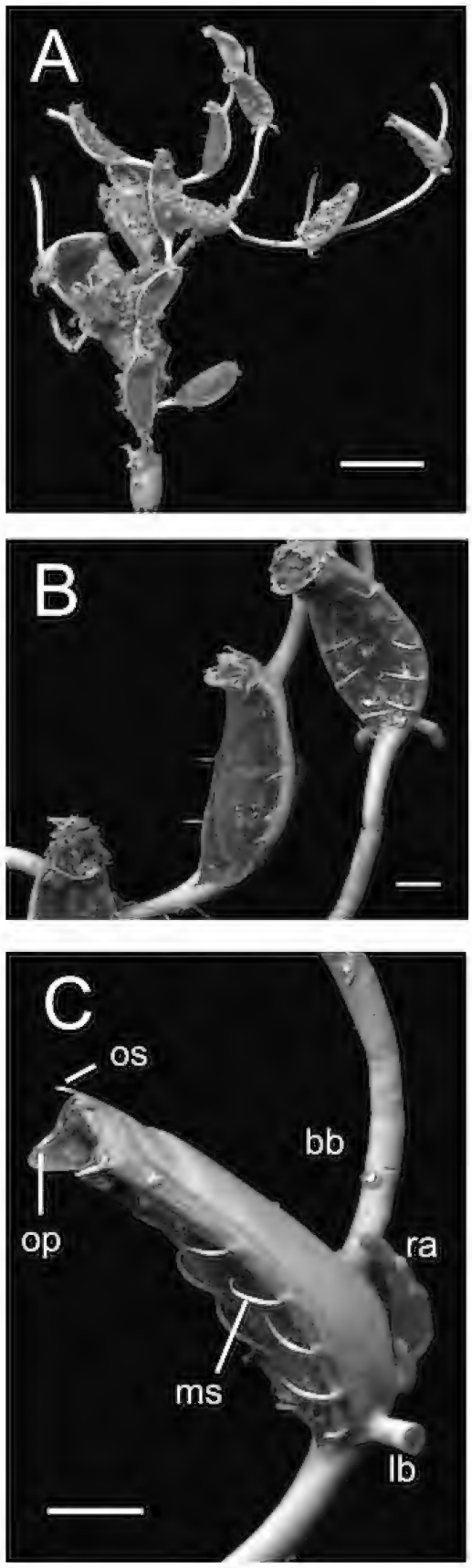



Fig.3- *Beania mirabilis* (MNRJ 086; SEM). A, general view of a colony; B, frontal view of autozooids showing frontal surface with marginal spines and basal and lateral buds; C, frontal-lateral view of an autozooid showing basal and lateral buds (bb and lb), radicle (ra), oral and marginal spines (os and ms) and operculum opened (op). Scale bars: A = 600µm; B and C = 100µm.

*Beania maxilladentata* sp.nov.
(Fig.4)

Material examined – BRAZIL, RIO DE JANEIRO, Arraial do Cabo: Holotype: Forno Harbour (fishing quay), 6m depth, MNRJ-049, L.V.Ramalho and D.C.Savi coll., 31/VII/2003. Paratypes: Forno Harbour (fishing quay), 6m depth, MNRJ-028, L.V.Ramalho and D.C.Savi coll., 11/X/2002; Pedra Vermelha, Cabo Frio Island, 5m depth, MNRJ-029, L.V.Ramalho and R.Melo coll., 27/II/2003; Farol Beach, Cabo Frio Island, 5m depth, MNRJ-030, L.V.Ramalho coll., 1/II/2000; Forno Harbour (fishing quay), 3m depth, MNRJ-047, L.V.Ramalho and D.C.Savi coll., 31/VII/2003; Forno Harbour (wave-break), 5m depth, MNRJ-048, L.V.Ramalho coll., 6/IX/2003.

Diagnosis – Colony attached by radicles, branched. Autozooids with up to three pairs of marginal spines directed outwardly; distal ends of autozooids never overlapping next zooid in series. Avicularia as long as wide, mandible with accessory tip. Ovicells unknown.

Etymology – The name *maxilladentata* refers to the mandible with teeth (*maxilla*: mandible; *dentatus*: which have teeth).

Description – Colonies white, small, branched, attached by radicles. Autozooids uniserially arranged, oblong, narrow, longer than wide (length 0.97±0.07mm; width 0.24±0.03mm). One to three pairs of short marginal spines originating outside rim of opesia, the most proximal pair always directed outwards and the other two pairs directed upwards or outwards but never overarching the frontal membrane (Fig.4A). One or two pairs of short oral spines on distal margin, directed upwards; in the absence of avicularia, four oral spines equidistantly spaced along the oral margin; the most proximal spines are located at the same position as the avicularium and lacking when an avicularium is present (Fig.4A). Frontal membrane flat, occupying the entire frontal dilated surface (Fig.4A). Four lightly calcified, long buds (length 0.26±0.04mm; width 0.08±0.01mm) per autozooid: one distal, two laterals and one proximomedial (Fig.4A, B). New autozooids formed from the distal and lateral buds; radicles arise from the proximomedial bud and perhaps also the lateral buds (Fig.4B). Lateral buds occur in two patterns: either both are situated proximally and opposite one another (Fig.4A), or one is proximal and the other distal (Fig.4B). Ovicells unknown.

Avicularium pedunculate, dome-like, as long as wide

(length 0.14±0.02mm), attached to autozooid distally, located laterally to the operculum, occupying the same position as the proximal oral spines (Fig.4A, B, C). Avicularia numbering one, two or absent altogether (Fig.4A, B, C). Beak strongly curved; mandible with one or two tooth-like, accessory tips (Fig.4D).

Ecology – Found as an epibiont on the bryozoans *Scrupocellaria* sp. and *Amathia* sp., shells, serpulids, filamentous algae, and *Sargassum* sp.; depth 3-6m.

Distribution – RIO DE JANEIRO STATE: Arraial do Cabo (Forno Harbour, Forno Beach, Pedra Vermelha, and Farol Beach). BRAZIL: Rio de Janeiro State (present study). ELSEWHERE: Endemic from Rio de Janeiro State (present study).

Remarks – *Beania maxilladentata* sp.nov. is similar to *B. cupulariensis* (Osburn, 1914), *B. intermedia*, and *B. cookae* (Tilbrook *et al.*, 2001). *Beania cookae* differs in having only three buds, larger autozooids, and avicularian mandibles without accessory tips.

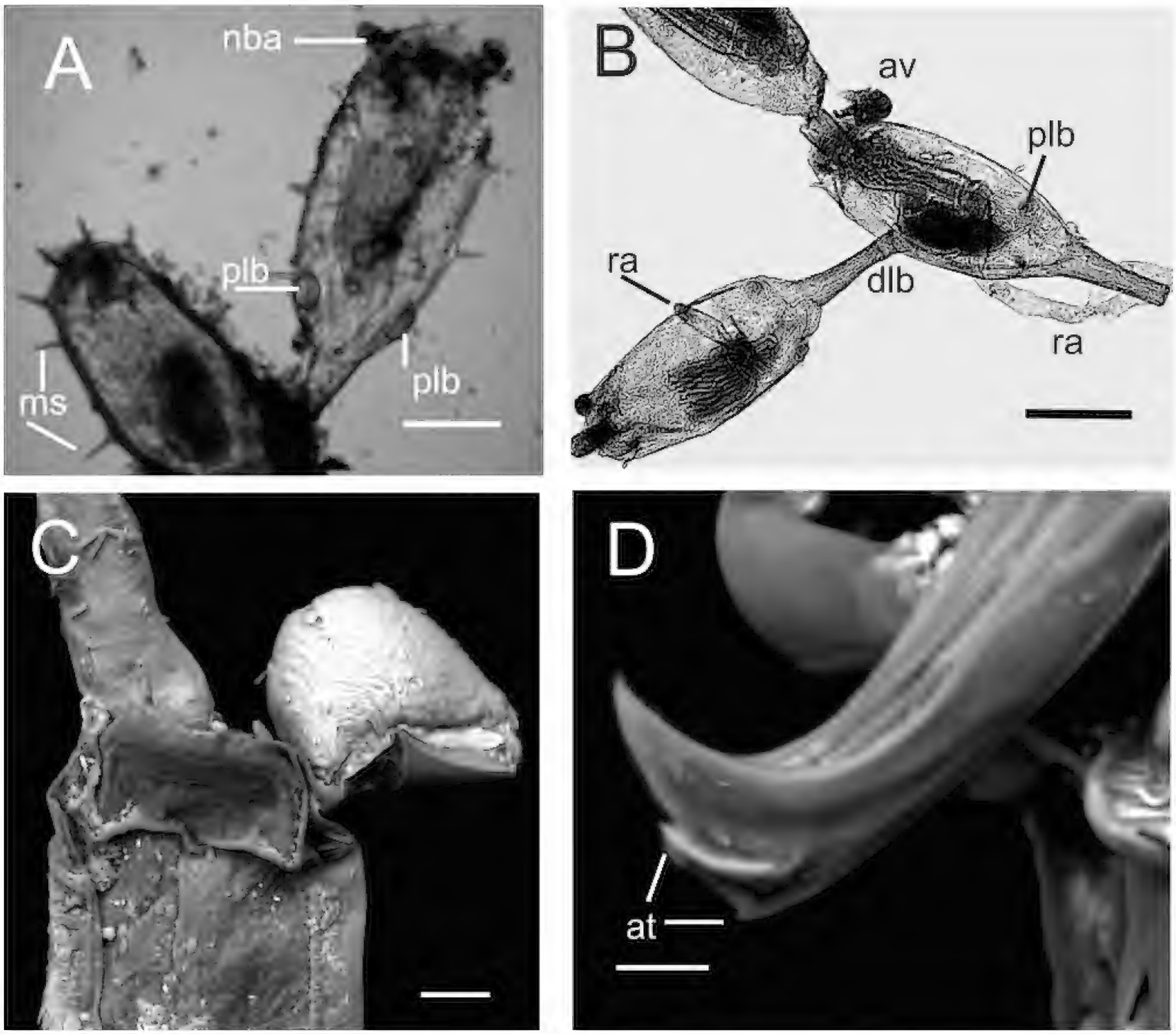



Fig.4- *Beania maxilladentata,* sp.nov. (MNRJ 029). A, basal surface of a colony showing proximolateral buds (plb), new born avicularia (nba) and marginal spines (ms); B, general view (basal surface) of a colony with three autozooids showing an avicularium (av), proximolateral buds (plb), distolateral bud (dlb), and radicle (ra); C, distal view of an autozooid with an avicularium; D, detail of avicularium mandible showing accessory tips (at). C-D, SEM. Scale bars: A = 300µm; B = 400µm; C = 40µm; D = 10µm.

In the number and position of the connective tubules and the number of marginal spines, *B. maxilladentata* sp.nov. resembles *B. intermedia* (*e.g.* NHM 1894.5.1.394, New Zealand). However, the avicularian beak is scarcely bent and the mandible is straight, while oral spine number is higher in *B. intermedia*. The new species seems to be most similar to *B. cupulariensis* (*e.g.* NHM 1931.12.19.1, Tortugas; NHM 1928.3.6.251, Malay Archipelago) which also has accessory tips on the avicularian mandibles, although the original description and drawings of *B. cupulariensis* do not mention this feature (Osburn, 1914). Two specimens identified as *B. cupulariensis* by Harmer (1926) and Marcus (1955) show avicularia with accessory tips but the shape is wider than long and the beak is not as bent. In contrast, *B. maxilladentata* sp.nov. has an avicularium as long as wide with a strongly bent beak. Furthermore, the marginal spines (4-6 pairs) in *B. cupulariensis* are more numerous and overarch the frontal membrane, with only the most proximal pair directed outwards. In *B. maxilladentata* sp.nov. all spines are directed outwards and never overarch the frontal membrane. Another difference is that the caudae in *B. cupulariensis* are so short that the distal end of the autozooid overlaps the proximal end of the next autozooid in series, making the colony more compact, whereas the caudae are longer and the colonies more diffuse in the new species.

## DISCUSSION

The presence of accessory tips in the avicularia of *Beania* has rarely been discussed in the literature, and only Marcus (1955) mentioned its importance in the identification of *B. cupulariensis*. Harmer (1926) drew an avicularium with an accessory tip in this same species but made no comment in his description. The presence of this character in some species should be added to the diagnosis of the genus *Beania*. The function of the accessory tips remains to be established.

We have described here three species of *Beania* from Arraial do Cabo: *B. klugei, B. mirabilis* and *B. maxilladentata* sp.nov. *Beania klugei* was previously recorded from São Paulo, Rio de Janeiro, and Pernambuco states by Marcus (1937, 1939, 1949) as *B. intermedia*, and may also occur in Bahia State (Kelmo *et al.*, 2004). *Beania mirabilis* is a new record for Rio de Janeiro State; it was previously known in Brazil only in São Paulo State (Marcus, 1937). Thus, the valid species of *Beania* from Brazil are: *B. klugei*, *B. mirabilis*, *B. maxilladentata* sp.nov., *B. australis*, *B. hirtissima*, and *B. cupulariensis*. With these new findings, the number of species of *Beania* in Rio de Janeiro State increases from one to three, compared with the six species of *Beania* now known from the Brazilian coast as a whole (Marcus, 1937, 1944, 1949; present study).

The total number of *Beania* species now known from Brazil probably does not represent the true diversity of this genus there because colonies are very difficult to find and collect. Despite a considerable volume of work by Marcus (1937, 1955) along the Brazilian coast, knowledge of the bryozoan fauna in Brazil remains fragmentary and highly incomplete, as in many other parts of the world. New taxonomic research is needed before the diversity and distribution of *Beania* in Brazil can be fully established.

### Key to the Brazilian species of *Beania*

1A. Autozooids without marginal or distal spines; one pair of distal avicularia ..... *Beania klugei*
1B. Autozooids with marginal or distal spines ..... 2

2A. Autozooids with short marginal spines, covering the frontal membrane or directed outwards; avicularia can be present ..... 3
2B. Autozooids with long marginal spines, covering the frontal membrane; avicularia absent ..... 5

3A. One pair of distal avicularia; mandible of the avicularia with accessory tips ..... 4
3B. Avicularia absent. Autozooids with 5-11 pairs of marginal spines and two pairs of distal spines; cauda is approximately the length of the rest of the autozooid ..... *Beania mirabilis*

4A. Autozooids with up to three pairs of marginal spines, directed outwards or upwards, but never arching over the frontal membrane ..... *Beania maxilladentata* sp.nov.
4B. Autozooids with four to six pairs of short marginal spines arching over the frontal membrane, the most proximal pair directed outwards; caudae short, distal end of one autozooid covering the proximal end of the next autozooid ..... *Beania cupulariensis*

5A. Autozooids with 17 to 22 pairs of long, thick marginal spines covering the frontal membrane, sometimes meeting or crossing the median line; up to three pairs of short, thick distal spines ..... *Beania australis*

5B. Autozooids with five to 12 pairs of long marginal spines, covering the frontal membrane; approximately 10 long distal spines, directed outwards; variable number of slender, simple, bi- or trifurcate spines on the basal wall ..... *Beania hirtissima*

## ACKNOWLEDGEMENTS

We thank PETROBRAS (Petróleo Brasileiro S.A.) for a schollarship to L.V.R., and the "Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira" for infrastructure and equipment. Mary E. Spencer Jones (NHM, London) is thanked for assistance with type and reference material. David C. Savi and Rodrigo Melo ("Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira", Arraial do Cabo) are thanked for help during SCUBA diving. Mirna F. Alencar assisted with the English first draft of the manuscript. Financial support was given by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), and Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

## REFERENCES

BRAGA, L.M., 1967. Notas sobre os briozoários marinhos brasileiros coletados pelo navio oceanográfico Almirante Saldanha. **Notas Técnicas, Instituto de Pesquisas da Marinha**, **2**:1-16.

BRAGA, L.M., 1968. Notas sobre alguns briozoários incrustantes da região de Cabo Frio. **Publicações do Instituto de Pesquisas da Marinha**, **25**:1-23.

BUSK, G., 1852. **Catalogue of marine Polyzoa in the collection of the British Museum, I. Cheilostomata (part)**, London: Trustees of the British Museum. 54p.

COOK, P.L., 1968. Bryozoa from the coasts of tropical west Africa. **Atlantide Report**, **10**:115-262.

COOK, P.L., 1985. Bryozoa from Ghana – a preliminary survey. **Zoologische Wetenschappen Annals**, **238**:1-315.

FLORENCE, W.K.; HAYWARD, P.J. & GIBBONS, M.J., 2007. Taxonomy of shallow-water Bryozoa from the west coast of South Africa. **African Natural History**, **3**:1-58.

GONZALEZ-RODRIGUEZ, E.; VALENTIN, J.L.; LACERDA, D.A. & JACOB, S.A., 1992. Upwelling and downwelling at Cabo Frio (Brazil): comparison of biomass and primary production responses. **Journal of Plankton Research**, **14**(2):289-306.

HARMER, S.F., 1926. The Polyzoa of the Siboga Expedition, Part 2, Cheilostomata Anasca, **Siboga Expéditie**, Leiden **28b**:1-501.

HASTINGS, A.B., 1930 [1929]. Cheilostomatous Polyzoa from the vicinity of the Panama Canal, collected by Dr. C. Crossland on the cruise of the S.Y. St. George. **Proceedings of the Zoological Society of London**, **4**(47):697-740.

HAYWARD, P.J., 1995. **Antarctic Cheilostomatous Bryozoa**. Oxford: Oxford University Press, 355p.

HINCKS, T., 1881. Contributions towards a general history of the marine Polyzoa. VI. Polyzoa from Bass's Straits. VII. Foreign Membraniporina (third series). VIII. Foreign Cheilostomata (miscellaneous). **Annals and Magazine of Natural History**, **(5)**8:1-14, 122-136.

JOHNSTON, G., 1840. **A History of the British Zoophytes**. London, vol.1, 488p.

KELMO, F.; ATTRILL, M.J.; GOMES, R.C.T. & JONES, M.B., 2004. El Niño induced local extinction of coral reef bryozoan species from Northern Bahia, Brazil. **Biological Conservation**, **118**:609-617.

LÓPEZ-GAPPA, J., 2001. Presence of *Beania mirabilis* Johnston in the Gulf of San Matías (Argentina), with a key to the Argentine species of *Beania* (Bryozoa, Cheilostomatida). **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, 3**(1):73-76.

MARCUS, E., 1937. Briozoários marinhos brasileiros I. **Boletim da Faculdade de Philosofia, Sciencias e Letras, Universidade de São Paulo, Zoologia**, **1**:5-224.

MARCUS, E., 1939. Briozoários Marinhos Brasileiros III. **Boletim da Faculdade de Philosofia, Sciencias e Letras, Universidade de São Paulo, Zoologia**, **3**:111-354.

MARCUS, E., 1944. *Beania cupulariensis* Osb. (Bryozoa Cheilost.), nova para o Brasil. **Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, **12**(1):1-3.

MARCUS, E., 1949. Some Bryozoa from the Brazilian coast. **Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, **53**(3):1-33.

MARCUS, E., 1955. Notas sobre briozoos marinhos brasileiros. **Arquivos do Museu Nacional**, **42**:273-324.

MATURO, F.J.S., 1966. Bryozoa of the southeast coast of the United States: Bugulidae and Beaniidae (Cheilostomata: Anasca). **Bulletin of Marine Science**, **16**(3):556-583.

MURICY, G., 1989. Sponges as pollution-biomonitors at Arraial do Cabo, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, **49**(2):347-354.

OSBURN, R.C., 1914. Bryozoa of the Tortugas Islands, Florida. **Carnegie**, **182**:181-222.

RAMALHO, L.V.; MURICY, G. & TAYLOR, P.D., 2005. Taxonomy and distribution of *Bugula* (Cheilostomata, Anasca) from Rio de Janeiro State, Brazil. In: Moyano, H.I.G., Cancino, J.M. & Wise-Jackson, P.N. (Ed.) **Bryozoan Studies 2004**. London: Taylor & Francis Group. p.231-243.

ROBERTSON, A., 1905. Non-incrusting Chilostomatous Bryozoa of the west coast of North America. **University of Carolina Publications, Zoology**, **2**(5):235-322.

TILBROOK, K.J.; HAYWARD, P.J. & GORDON, D.P., 2001. Cheilostomatous Bryozoa from Vanuatu. **Zoological Journal of the Linnean Society**, **131**:35-109.

VALENTIN, J., 1984. Analyses des paramètres hidrobiologiques dans la remontée de Cabo Frio (Brésil). **Marine Biology**, **82:**259-276.

VALENTIN, J. & MONTEIRO-RIBAS, V.M., 1993. Zooplankton community structure on the east-southeast Brazilian continental shelf (18-23°S latitude). **Continental Shelf Research**, **13**(4):407-424.

WINSTON, J., 1982. Marine Bryozoans (Ectoprocta) of the Indian River Area (Florida). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, **173**(2):99-176.

Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.66, n.3-4, p.509-594, jul./dez.2008
ISSN 0365-4508

# UNA INTRODUCCIÓN A LOS MAYORES SIGMODONTINOS VIVIENTES: REVISIÓN DE *KUNSIA* HERSHKOVITZ, 1966 Y DESCRIPCIÓN DE UN NUEVO GÉNERO (RODENTIA: CRICETIDAE) [1]

(Con 63 figuras)

ULYSES F. J. PARDIÑAS [2]
GUILLERMO D'ELÍA [3]
PABLO TETA [4]

RESUMEN: Se efectuó una revisión preliminar del género *Kunsia* Hershkovitz, 1966, empleando casi todos los especimenes disponibles e incluyendo el material tipo de las formas nominales (en orden de nominación): *Mus principalis* Lund, *Scapteromys fronto* Winge, *S. gnambiquaræ* M. Ribeiro, *S. chacoensis* Gyldenstolpe y *Kunsia fronto planaltensis* Ávila-Pires. Se propone un nuevo género para ubicar a *K. fronto* y sus subespecies. Adicionalmente, estas últimas son nuevamente descriptas y *planaltensis* es considerada como especie plena. El nuevo género se caracteriza por una combinación única de rasgos morfológicos, incluyendo entre otros: tamaño grande, cola corta (ca. 55% de la longitud cabeza-cuerpo combinados), pelaje dorsal híspido, escamas caudales pequeñas cubiertas por tres pelos cada una, orejas redondeadas y pequeñas, manos y pies unicolores, nasales largos posterioremente acuminados y alcanzando el nivel del lagrimal, ensanchamiento del arco cigomático, foramen incisivo largo alcanzando el protocono del primer molar superior, sutura coronal denticulada con forma de U, circulación carotídea de patrón 1, hipsodoncia coronal conspicua, mesolófidos y protolófidos + protoconúlidos desarrollados en los primeros y segundos molares inferiores, primer molar inferior con tres raíces. Las comparaciones morfológicas del nuevo género con *Kunsia stricto sensu* (restringido a *Kunsia tomentosus*) y *Scapteromys* (incluyendo *S. aquaticus* y *S. tumidus*) proveen una base para inferencias preliminares acerca de sus relaciones filogenéticas. El material fósil de Bolivia y Argentina previamente asignado a *Kunsia* es brevemente discutido sobre la base de un nuevo estudio a partir de los restos originales, concluyéndose que no pueden referirse ni al nuevo género aquí propuesto ni a *Kunsia stricto sensu*. El nuevo género está restringido a tres localidades en Brasil (una exclusivamente fósil) y una localidad en Argentina y tiene un único registro (Planaltina, Brasil) en las últimas cinco décadas. Se destaca la necesidad de urgentes trabajos de campo en orden de establecer el estatus de conservación de estos peculiares sigmodontinos.

Palabras clave: Sigmodontinae. *Kunsia fronto*. *Kunsia tomentosus*. *Scapteromys*. Taxonomía.

ABSTRACT: An introduction to the largest living sigmodotines: revision of *Kunsia* Hershkovitz, 1966 and description of a new genus (Rodentia: Cricetidae).

A preliminary revision of *Kunsia* Hershkovitz, 1966 was made considering almost all the available specimens including type material of (in order of nomination) *Mus principalis* Lund, *Scapteromys fronto* Winge, *S. gnambiquaræ* M. Ribeiro, *S. chacoensis* Gyldenstolpe, and *Kunsia fronto planaltensis* Ávila-Pires. A new genus is proposed to allocate *K. fronto* and their subspecies. In addition, the latter are newly described and *planaltensis* is ranked as full species. The new genus is characterized by a unique combination of traits, including among others: large size, short tail (ca. 55% of combined head and body length), hispid dorsal hair, small tail scales covered by 3 hairs each one, rounded small-size ears, pes and manus unicolored, large nasals with acuminate posterior end reaching lacrimal level, distinctive zygomatic arch enlargement, large incisive foramina reaching first upper molar protocone, denticulate coronal suture open U-shaped, carotid circulatory pattern type 1, conspicuous coronal hypsodonty, developed mesolophids and protolophids + protoconulids in both first and second lower molars, first lower molar three rooted. Morphological comparisons of the new genus with *Kunsia* stricto sensu (restricted here to *K. tomentosus*) and *Scapteromys* (including *S. aquaticus* and *S. tumidus*) provide a basis for preliminary inferences about phylogenetic relationships. The fossil material from Bolivia and Argentina previously assigned to *Kunsia* is briefly addressed after a new study of the original remains, allowing us to conclude that they do not belong to the genus *Kunsia*

[1] Submitido en 05 de junio de 2007. Aceptado en 23 de junio de 2008.
[2] Unidad de Investigación Diversidad, Sistemática y Evolución, Centro Nacional Patagónico, Casilla de Correo 128, 9120 Puerto Madryn, Chubut, Argentina. E-mail: ulyses@cenpat.edu.ar.
[3] Departamento de Zoología, Casilla 160-C, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
[4] Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Avenida Intendente Cantilo s/n, Ciudad Universitaria, Pabellón II, 4º Piso, C1428EHA Buenos Aires, Argentina.

neither to the new genus here proposed. The new genus is restricted to three recording localities in Brazil (one exclusively fossil) and one in Argentina, and had an unique record (Planaltina, Brasil) in the last five decades. Field work is urgently needed to assess the conservation status of these peculiar sigmodontine rodents.

Key words: Sigmodontinae. *Kunsia fronto*. *Kunsia tomentosus*. *Scapteromys*. Taxonomy.

## INTRODUCCIÓN

Estudios efectuados en las últimas décadas han revelado una mayor diversidad para los Sigmodontinae que la previamente inferida (*e.g.*, Emmons, 1999; Luna & Patterson, 2003; Pardiñas *et al.*, 2005; Voss, 2003; Weksler *et al.*, 2006). Un creciente interés y la multiplicidad de enfoques aplicados han dado lugar a numerosos cambios en la nomenclatura y taxonomía de esta subfamilia, no sólo a nivel específico y/o genérico, sino también en cuanto a la ubicación tribal de distintas entidades (*e.g.*, Smith & Patton, 1999; D'Elía, 2003). Tal es así que nuevos e intensivos trabajos de campo, en concomitancia con la revisión de ejemplares en colecciones, han incrementado la diversidad taxonómica conocida para géneros pauciespecíficos (*e.g.*, *Juscelinomys*, *Rhagomys*) y de otros altamante diversos (*e.g.*, *Akodon*, *Thomasomys*). Paralelamente, la diversidad genérica también se ha incrementado, tanto por la erección de nuevos géneros a partir de ejemplares recientemente colectados (*e.g.*, *Tapecomys*; Anderson & Yates, 2000), como por la creación de taxones para albergar a especies previamente descriptas (*e.g.*, *Brucepattersonius*; Hershkovitz, 1998). Un ejemplo paradigmático es la reciente descripción de 10 nuevos géneros para contener la diversidad de formas antes referida a *Oryzomys* (véase Weksler *et al.*, 2006; D'Elía & Pardiñas, 2007). En este contexto, el papel jugado por el estudio de restos fósiles ha sido clave para clarificar el estatus taxonómico de varias formas (*e.g.*, *Pseudoryzomys simplex*; Voss & Myers, 1991; *Lundomys*; Voss & Carleton, 1993).

El género *Kunsia* agrupa los mayores sigmodontinos vivientes (peso > 500g en ejemplares adultos). Sus representantes se conocen para unas pocas localidades en tierras bajas tropicales y subtropicales de Argentina, Bolivia y Brasil. En su descripción original y, hasta hoy, la mayor contribución a su conocimiento, Hershkovitz (1966) incluyó en *Kunsia* a dos especies: *K. tomentosus* (Lichtenstein, 1830) y *K. fronto* (Winge, 1887). Adherido claramente a un paradigma "simplificador", que dejó profundas huellas en la taxonomía alfa de numerosos géneros de sigmodontinos (véase Cabrera, 1961), este autor relativizó las diferencias inter- e intraespecíficas en estos taxones. Hasta el presente, este esquema taxonómico ha persistido básicamente sin modificaciones.

En revisiones previas de géneros tradicionalmente considerados Scapteromyini (*Bibimys*, *Kunsia* y *Scapteromys*), se ha revelado la existencia de diferentes escenarios taxonómicos. Una aproximación morfológica-molecular al género *Bibimys* sugiere que la diversidad específica en el mismo podría ser menor que las tres especies tradicionalmente reconocidas (D'Elía *et al.*, 2005). En el caso de *Scapteromys*, análisis filogeográficos y morfológicos indican la existencia de, al menos, dos especies bien diferenciadas y quizás otras pendientes de descripción (D'Elía & Pardiñas, 2004). Por otro lado, a nivel tribal, la evidencia molecular sugiere que Scapteromyini debe ser subsumida en Akodontini (Smith & Patton, 1999; D'Elía, 2003; D'Elía *et al.*, 2005).

En esta contribución se presenta una revisión del género *Kunsia*. Consideramos que la misma es preliminar, ya que no se incluye una filogenia abarcando todos los taxones involucrados y porque básicamente se destina a la propuesta y descripción de un nuevo género para ubicar a *K. fronto*. Sin embargo, más allá de esta restricción en el enfoque, esta es la primera vez que se estudian conjuntamente casi todos los materiales tipo (con la única excepción del holotipo de *Mus tomentosus*), lográndose una visión integral de la diversidad en este género y formas plausiblemente vinculadas. Como resultado, además, se propone elevar a especie plena una de las subespecies previamente incluida en *K. fronto*. También se pasa revista crítica al registro fósil de *Kunsia* y se discuten algunos aspectos de la evolución dentaria en estos sigmodontinos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron especimenes actuales y fósiles del género *Kunsia*, incluyendo los materiales tipo de (en orden de nominación) *Mus principalis* Lund, *Scapteromys fronto* Winge, *S. gnambiquaræ* M. Ribeiro, *S. chacoensis* Gyldenstolpe y *Kunsia fronto planaltensis* Ávila-Pires. Los ejemplares estudiados están depositados en las siguientes colecciones

(ordenadas alfabéticamente por sus acrónimos; véase el Apéndice 1 para un detalle de los ejemplares y localidades): Colección de Mamíferos "Félix de Azara", Buenos Aires, Argentina (CAF); Field Museum of Natural History, Chicago, EE.UU (FMNH); Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil (MN); Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo, Uruguay (MNHN); Colección de Vertebrados del Museo de Historia Natural "Noel Kempff Mercado", Santa Cruz de la Sierra, Bolivia (MNK); Naturhistoriska Riksmuseet, Estocolmo, Suecia (NRM); Colección de Mamíferos del Departamento de Zoologia, Universidade de Brasília, Brasília (UnB) y Universitets Zoologisk Museum, Copenhague, Dinamarca (ZMUC). Un ejemplar adicional de *K. f. planaltensis* conservado en el Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil (UFSC), fue estudiado en base a fotografías. La información sobre el holotipo de *Mus tomentosus* Lichtenstein fue obtenida de Hershkovitz (1966). Una descripción morfológica del ejemplar de *K. tomentosus* conservado en el National Museum of Natural History, Washington D.C., EE.UU. (USNM) fue gentilmente provista por Michael Carleton. También se incluyeron en este estudio fósiles previamente referidos a *Kunsia* y *Scapteromys* conservados en las colecciones del Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil (MCN-PV), Museo de La Plata, La Plata, Argentina (MLP), Museo Municipal de Ciencias Naturales y Tradicional de Mar del Plata "Lorenzo Scaglia", Mar del Plata, Argentina (MMP-M) y Musée National d'Histoire Naturelle, París, Francia (MHNP TAR). En las comparaciones se emplearon series regulares de *Scapteromys aquaticus* Thos., *S. tumidus* Waterh. y el holotipo e hipodigma de †*S. hershkovitzi* Reig (véase el Apéndice 1). Todas las localidades mencionadas en este trabajo se detallan, con sus correspondientes coordenadas geográficas, en el Apéndice 2.

La nomenclatura y descripciones de la anatomía cráneo-dentaria empleadas siguen los estudios de Reig (1977), Carleton (1980), Voss (1988), Carleton & Musser (1989), Hershkovitz (1993), Voss & Carleton (1993) y Weksler (2006). Las impresiones de escamas cuticulares fueron obtenidas mediante técnicas usuales (Nason, 1948) y asignadas a patrones siguiendo la nomenclatura empleada por Keogh (1975) y Perrin & Campbell (1980). Las medidas externas estándar de los ejemplares fueron obtenidas a partir de las etiquetas originales y catálogos de museo. Descriptores métricos para el cráneo, mandíbula y molares fueron tomados con calibre digital (con precisión de 0,02mm) y se expresan, tanto en el texto como en las tablas, en milímetros. Estos descriptores son: largo cóndiloincisivo, longitud diastema superior, ancho interorbitario mínimo, ancho bicigomático máximo, ancho caja craneana, ancho rostral, largo palatal, largo máximo nasales, ancho máximo nasales, ancho placa cigomática, altura placa cigomática, longitud foramen incisivo, ancho foramen incisivo, ancho fosa mesopterigoidea, longitud serie molar superior, longitud serie molar inferior, ancho M1, largo M1, longitud mandíbula sin incisivo y altura dentario. La definición de las medidas craneanas y mandibulares empleadas puede encontrarse en Hershkovitz (1962:109), Voss (1991:fig.3) y D'Elía & Pardiñas (2004:899) a excepción de altura de la placa cigomática (distancia perpendicular desde el margen alveolar del M1 hasta la porción media de la raíz cigomática superior) y de la altura del ramus mandibular (distancia perpendicular desde el margen alveolar labial del m1 hasta el margen ventral del ramus mandibular). M1, M2, M3, m1, m2, m3 es la nomenclatura empleada para molares superiores e inferiores, respectivamente. Los dibujos fueron efectuados mediante cámara clara adosada a lupa binocular o sobre fotografías digitales de los ejemplares estudiados. El contexto histórico con referencias adicionales sobre las colecciones paleontológicas y neontológicas efectuadas por Peter Lund en la región de Lagoa Santa (Brasil), al igual que la problemática cronológica planteada por estos depósitos, pueden ser consultadas en Voss & Myers (1991) y Voss & Carleton (1993).

Además de las estadísticas univariadas para aquellas series de ejemplares en las que el tamaño muestral permitió su cálculo, se efectuó un análisis de componentes principales sobre las medidas cráneo-dentarias. Dada la disparidad de muestras y rasgos mensurables, se confeccionaron cuatro matrices de datos morfométricos: molares y series molares inferiores (incluyendo longitud m1-m3, largo m1, ancho m1, largo m2 y ancho m2), molares y series molares superiores (longitud M1-M3, largo M1, ancho M1, largo M2, ancho M2, largo M3 y ancho M3), descriptores cráneo-dentarios (longitud diastema superior, ancho interorbitario mínimo, ancho bicigomático máximo, ancho rostral, largo palatal, largo máximo nasales, ancho máximo nasales, ancho placa cigomática, altura placa cigomática, longitud foramen incisivo, ancho foramen incisivo, longitud serie molar superior, longitud serie molar inferior, ancho M1,

largo M1 y longitud mandíbula sin incisivo) y un subconjunto de estos últimos (longitud diastema superior, ancho interorbitario mínimo, ancho rostral, largo palatal, ancho máximo nasales, ancho placa cigomática, altura placa cigomática, longitud foramen incisivo, ancho foramen incisivo, longitud serie molar superior, ancho M1 y largo M1). Esta división tuvo por objeto la incorporación de, según cada caso, los ejemplares típicos para varias de las formas nominales. Las medidas fueron transformadas a sus logaritmos naturales y los componentes principales extractados a partir de la matriz de varianza-covarianza. Estas operaciones fueron efectuadas con el programa Statistica (StatSoft, Inc. 2001).

Como marco sistemático general se emplea aquel propuesto y discutido por D'Elía (2003). En este contexto, *Bibimys*, *Kunsia* y *Scapteromys*, tradicionalmente incluidos en Scapteromyini, se consideran integrantes de la tribu Akodontini, al tiempo que *Bibimys* no es hermano del clado *Kunsia-Scapteromys* (véase también Smith & Patton, 1999; D'Elía *et al.*, 2003, 2005). Intentos para amplificar ADN a partir de muestras de tejidos secos (músculo y piel) obtenidos del holotipo de *S. chacoensis* (NRM 26) y de un ejemplar topotípico de *K. f. planaltensis* (MNHM 2790), resultaron estériles.

Este trabajo se dedica básicamente al estudio de *K. fronto*, relegando a un plano secundario la taxonomía alfa de *K. tomentosus*. Esta elección no es caprichosa y obedece a diversos factores. En las colecciones del ZMUC se conservan >100 restos cráneo-dentarios inéditos de *K. tomentosus*, incluyendo desde juveniles hasta adulto-viejos. Además, varios colegas han obtenido en recientes trabajos de campo o de museo, nuevos ejemplares de esta especie (A. Bezerra, com.pers.; A. Nunes, com.pers.; L. Emmons, com.pers.). El estudio de estos materiales está en pleno desarrollo (*e.g.*, Bezerra *et al.*, 2007) y seguramente arrojará nueva luz sobre *K. tomentosus* y su potencial variabilidad taxonómica.

## SISTEMÁTICA

### 1. Antecedentes

La historia taxonómica de *Kunsia* involucra varias formas nominales, algunas claramente relacionadas pero otras no (aunque todas vinculadas por haber estado en algún momento contenidas en el género *Scapteromys*), descriptas en forma aislada y prácticamente sin comparaciones cruzadas, durante poco más de 160 años. Hershkovitz (1966) detalla buena parte de la misma, que aquí se resume y completa en sus hitos principales sólo a los fines de lograr un adecuado marco de comprensión.

Lichtenstein (1830) estableció *Mus tomentosus* sobre la base de un especimen obtenido por V. H. Sellow supuestamente en cercanías del río Uruguay, en el sur de Brasil; dicha especie sería posteriormente incluida en *Scapteromys* Waterh. por Peters (1861:147-148), autor que destacara su semejanza con *S. tumidus*. Una década después de la descripción de *tomentosus*, el naturalista dinamarqués Peter Lund propuso *Mus principalis* a partir de algunos restos fósiles y recientes de Lagoa Santa (Minas Gerais, Brasil; Lund, 1840). Un nuevo estudio de las magníficas colecciones paleontológicas y, subsidiariamente, neontológicas efectuadas por Lund, permitió a Winge (1887) una redescripción de *M. principalis* y su posicionamiento en *Scapteromys*. A la par, Winge (1887) describió otras dos especies de *Scapteromys*: *S. labiosus* – basada en restos fósiles y recientes – y *S. fronto*, exclusivamente a partir de fósiles de Lagoa Santa. Huelga aclarar que el estatus genérico de la primera sería resuelto casi 100 años después por Massoia (1980), al transferirla al novel *Bibimys*. Miranda Ribeiro (1914) describió dos nuevas especies de *Scapteromys*, *S. gnambiquaræ* y *S. modestus*, ambos sobre especimenes capturados en Matto Grosso (Brasil). Este autor destacó las marcadas similitudes entre el primero y *S. principalis*. Poco después y en ocasión de escribir su monumental catálogo de los sigmodontinos, Gyldenstolpe (1932a) propuso una nueva especie, *S. chacoensis*, para un ejemplar depositado en el Museo Real de Estocolmo que había sido colectado en el Chaco de Argentina hacia finales del siglo XIX. Es elocuente transcribir un párrafo del trabajo de Gyldenstolpe (1932a:2) que expresa la visión de conjunto de este autor, pero también los problemas que han signado la historia de estas formas "the present species [*S. chacöensis*] seems... most closely allied to the subfossil form named *Scapteromys fronto* by Winge. This species is, however, <u>only known from some rather incomplete skull fragments</u> found in caves, and external comparison between the two forms is therefore impossible. <u>It is rather unlikely, that they are identical as their respective type-localities are situated far from each other</u>. Furthermore parts of Matto Grosso are inhabited by another form of large size, *Scapteromys gnambiquaræ*...which in its turn appears to be rather closely allied to *Scapteromys principalis* Lund, another form described from skull

fragments found in the caves at Lagoa Santa" (el resaltado es nuestro).

La revisión de todas estas formas, en parte sobre la base de un estudio directo de los ejemplares, en parte sobre bibliografía, llevó a Hershkovitz (1966) a erigir el género *Kunsia*. En éste incluyó dos especies, *K. fronto*, sobre el material fósil descripto por Winge (1887) para Lagoa Santa y *K. tomentosus*, basado en *M. tomentosus*. Hershkovitz (1966) consideró a *S. chacoensis* como conespecífica de *K. fronto*, si bien la mantuvo como subespecie junto con la forma nominal (i.e., *K. f. fronto*). Del mismo modo, *S. principalis* fue posicionada como subespecie de *K. tomentosus*, mientras que *S. gnambiquaræ* fue relegada a un mero sinónimo de *K. t. tomentosus*. Con respecto a estas últimas, un año antes Massoia & Fornes (1965), en un preclaro estudio, habían alcanzado la conclusión de su carácter conespecífico, basándose en un nuevo examen de la serie original de Miranda Ribeiro (1914) y en las figuras de *S. principalis* provistas por Winge (1887). Hershkovitz (1966) fue más allá de un significativo reordenamiento taxonómico y nomenclatural, al considerar toda la evidencia disponible y proponer un "Scapteromyine group", conteniendo *Kunsia* y *Scapteromys*, evolutivamente contextuado en el marco de la radiación de los sigmodontinos. Adicionalmente, discutió el estatus de algunas formas nominales putativamente vinculadas (*e.g.*, *Mus fossorius*, *S. modestus*, *S. labiosus* y *Akodon chacoensis*), descartando su relación con *Kunsia* o *Scapteromys*.

Hasta iniciada la década de 1970 el género *Kunsia* se conocía por unos pocos especimenes, la mayoría de naturaleza fragmentaria. De hecho, Hershkovitz (1966) estudió sólo cuatro ejemplares de *K. tomentosus* y únicamente el holotipo de *S. chacoensis* como fuente de datos para consolidar *K. fronto*. Quizás esta escasez de materiales explique en parte su parsimoniosa propuesta taxonómica, con rangos subespecíficos para dar cuenta de la diversidad observada. Pero con la descripción de *K. fronto planaltensis* por Ávila-Pires (1972), la cantidad de ejemplares disponibles cambiaría radicalmente. Este taxón fue basado en una serie de 30 individuos (cf. Ávila-Pires, 1972:419), cráneos y pieles, constituyendo por primera vez una sólida base para tomar algún control de la variabilidad poblacional. Aún así, los otros factores ya reseñados, especialmente la ambigüedad planteada por los restos fósiles de Lagoa Santa y la falta de comparaciones entre todos estos materiales, llevarían a Ávila-Pires (1972) a mantener una tendencia conservadora que persistió hasta la actualidad.

En resumen, la historia taxonómica de *Kunsia*, como otros varios géneros de sigmodontinos (*e.g.*, *Bibimys*; D'Elía *et al.*, 2005) estuvo signada por un rompecabezas conformado por escasos y fragmentarios especimenes, muchos descriptos pobremente y con limitadas o nulas comparaciones respecto de las formas nominales precedentes (con la parcial excepción de Hershkovitz, 1966). Desde el último aporte taxonómico efectuado (Ávila-Pires, 1972) un total de seis nombres (en orden alfabético, *chacoensis*, *fronto*, *gnambiquaræ*, *planaltensis*, *principalis* y *tomentosus*) aparecen como disponibles en relación al género *Kunsia*.

## 2. Análisis de caracteres

En esta sección se comparan *Scapteromys* spp., *Kunsia fronto* y *K. tomentosus*, brindándose los elementos de base para las disquisiciones taxonómicas y nomenclatoriales que se proponen ulteriormente. Se ha puesto énfasis en aquellos rasgos contrastantes entre los taxones considerados. Para diversos aspectos (i.e., pelaje, garras, morfología externa y craneana general) la consulta de Hershkovitz (1966) es ineludible y sería ocioso repetir aquí aquello que dicho autor expuso de manera tan detallada en su monografía. Recientemente, se ha generado nueva información para *K. tomentosus*, especialmente sobre la morfología fálica, del estómago y plantar (Bezerra, 2005; Bezerra *et al.*, 2007), que también se ha considerado. Es relevante destacar que para la descripción de varios de los rasgos discutidos (*e.g.*, basicráneo), en muchos casos la descripción de *K. fronto* se restringe al estudio de ejemplares de *planaltensis*, la única subespecie para la que se cuenta con individuos completos y con series ontogenéticas. Por una cuestión de economía del espacio, las referencias a nivel genérico se efectúan sobre el epíteto a secas, pero deben entenderse con la notación para las especies incluidas (*e.g.*, *Scapteromys* por *Scapteromys* spp.).

2.1. Métricos (Fig.1; Tabs.1-2): las medidas cráneo-dentarias son consistentes en separar claramente *Scapteromys* y *K. fronto* de *K. tomentosus*. Mientras que el enorme tamaño de este último taxón queda fuera de toda duda, *S. aquaticus*, *S. tumidus*, *K. f. planaltensis*, *K. f. fronto* y *K. f. chacoensis* conforman una serie gradual con parciales superposiciones métricas. En efecto, muestras poblacionales de juveniles y subadultos de *K. f. planaltensis* brindan valores medios menores que aquellos obtenidos en

muestras de adultos de *S. aquaticus* y *S. tumidus* (Tab.1). Los adultos de *K. f. planaltensis* superan levemente a los homólogos de *S. tumidus*, la mayor especie viviente del género (cf. D'Elía & Pardiñas, 2004). En este contexto, los escasos especimenes disponibles para *K. f. fronto* y *K. f. chacoensis* aparecen, en el espacio multivariado, sin superposición con aquellos de *K. f. planaltensis*, aunque si muy próximos (Fig.1; Tab.2).

En cuanto a las medidas externas, algunas proporciones merecen ser destacadas. Tal como discutieran Hershkovitz (1966:table 4) y Sierra de Soriano (1969:480), la relación largo de la cola/largo cabeza-cuerpo expresada porcentualmente [C/CC*100] es >80% en las poblaciones de *Scapteromys*, planteando un contraste con respecto a *Kunsia*. Si bien Hershkovitz (1966) sólo contaba para *K. fronto* con las medidas del holotipo de *chacoensis*, en parte extrapoladas y sesgadas por estar el material deteriorado y tomadas sobre la piel preparada, resulta incuestionable que esta relación no supera el 80%. Sin embargo, un análisis más detallado de la evidencia disponible, permite efectuar las siguientes consideraciones: a) sobre 11 individuos de *K. tomentosus*, la relación C/CC*100 brinda un valor medio de 67% con un rango entre 54% y 80%; b) sobre 8 individuos de *K. f. planaltensis*, la relación C/CC*100 brinda un valor medio de 56% con un rango entre 55% y 62%; c) en *K. f. chacoensis* (n = 1) esta relación es de 49%. Es importante destacar que la muestra medida de *K. tomentosus* incluye ejemplares de varias poblaciones, a diferencia de la de *K. f. planaltensis* en la cual todos fueron colectados en Brasília (Brasil).

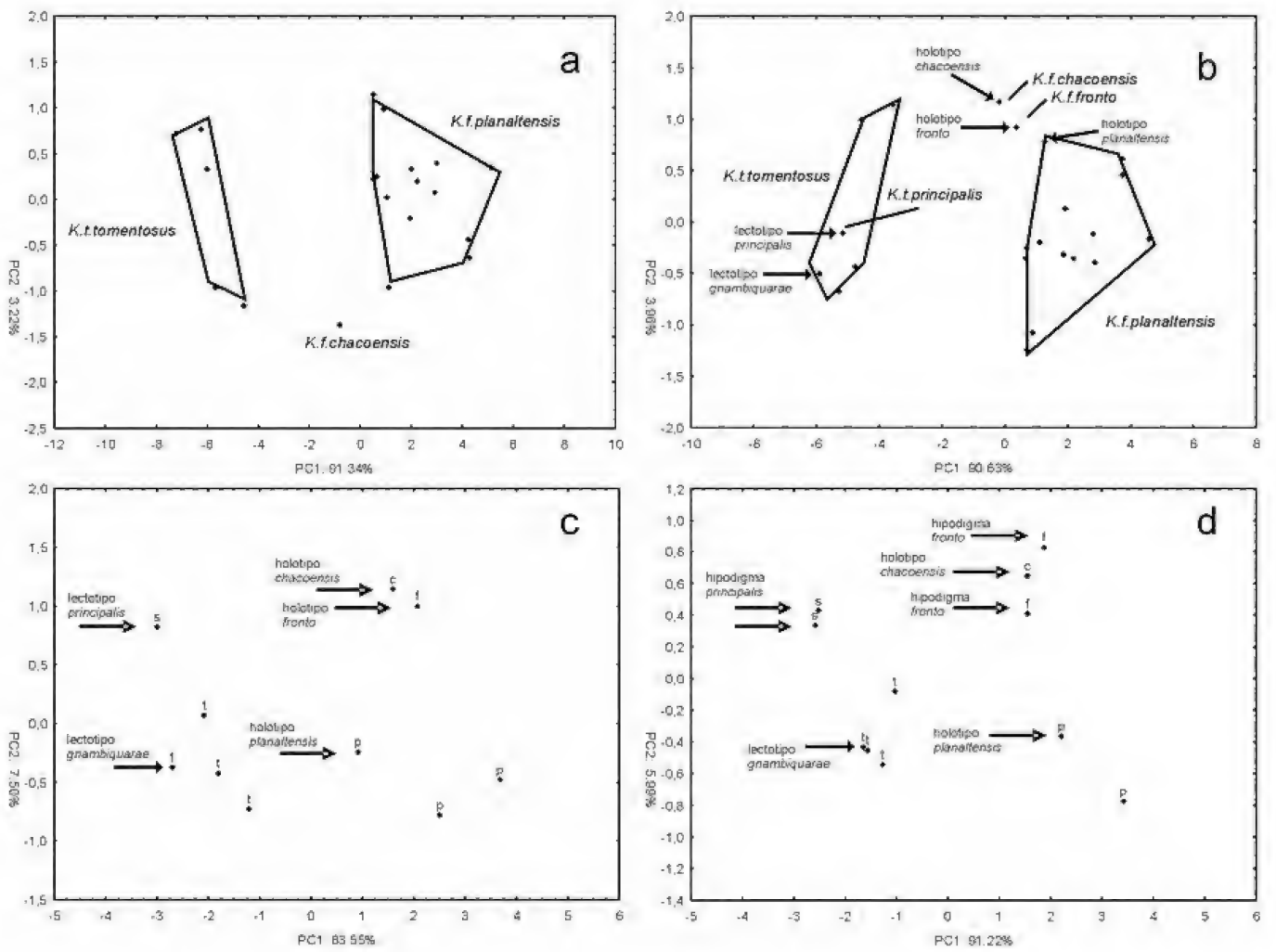



Fig.1. Ordenamiento mediante análisis de componentes principales (PC1 vs. PC2; Tabla 2) de algunos ejemplares medidos de *Kunsia*: a. Gráfico obtenido sobre una matriz de 20 especimenes y 16 descriptores cráneo-dentarios; b. Gráfico obtenido sobre una matriz de 22 ejemplares y 12 descriptores cráneo-dentarios; c. Gráfico obtenido sobre una matriz de 10 ejemplares y 7 descriptores para molares superiores y, d. Gráfico obtenido sobre una matriz de 11 ejemplares y 5 descriptores para molares inferiores. Referencias: c = *K. f. chacoensis*, f = *K. f. fronto*, p = *K. f. planaltensis*, s = *K. t. principalis*, t = *K. t. tomentosus*; las flechas indican especimenes tipo o de series originales.

TABLA 1. Medidas (en mm) craneanas y mandibulares para muestras poblacionales de *Scapteromys*, *Kunsia fronto planaltensis* y *K. tomentosus tomentosus*. Para cada descriptor se brinda media (x), desvío estándar (sd) y número de ejemplares medidos (n). Ejemplares medidos del género *Kunsia*: *K. f. planaltensis*, juveniles (MN 21832, MN 21833, MN 21838, MN 21842, MN 21844 y MN 21846), subadultos (CFA 2685, MN 21828, MN 21837), adultos (MN 21300 [holotipo], MN 21826, MN 21839, MN 21840, MN 21845, MN 21848, MN 21849, MNHN 2790); *K. t. tomentosus*, adultos (FMNH 122710, FMNH 122711, MNK 2078, LHE 1619, LHE 1620, MN 2054, UnB 1706, VCC 114).

| | *S. aquaticus* | | | *S. tumidus* | | | *Kunsia f. planaltensis* | | | | | | | | | *K. t. tomentosus* | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ADULTOS | | | ADULTOS | | | JUVENILES | | | SUBADULTOS | | | ADULTOS | | | ADULTOS | | |
| | x | sd | n | x | sd | n | x | sd | n | x | sd | n | x | sd | n | x | sd | n |
| Largo cóndiloincisivo | 36.78 | 1.07 | 45 | 38.06 | 1.16 | 14 | 34.41 | 1.79 | 5 | 37.22 | 1.37 | 3 | 40.30 | 0.99 | 8 | 52.65 | 1.42 | 8 |
| Longitud diastema superior | 9.91 | 0.53 | 45 | 10.12 | 0.46 | 14 | 8.89 | 0.45 | 6 | 9.81 | 0.36 | 3 | 10.96 | 0.35 | 8 | 14.62 | 0.48 | 8 |
| Ancho interorbitario mínimo | 5.83 | 0.22 | 45 | 5.60 | 0.17 | 14 | 5.69 | 0.15 | 6 | 6.00 | 0.12 | 3 | 6.10 | 0.18 | 8 | 8.58 | 0.60 | 8 |
| Ancho bicigomático máximo | 18.74 | 0.56 | 45 | 19.82 | 0.41 | 14 | 18.58 | 0.93 | 5 | 19.96 | 0.36 | 3 | 21.09 | 0.56 | 8 | 29.41 | 1.57 | 8 |
| Ancho caja craneana | 15.93 | 0.37 | 45 | 16.49 | 0.28 | 14 | 15.23 | 0.46 | 5 | 15.78 | 0.38 | 3 | 16.05 | 0.39 | 8 | 20.32 | 0.82 | 8 |
| Ancho rostral | 6.60 | 0.34 | 45 | 6.79 | 0.25 | 14 | 6.80 | 0.24 | 5 | 7.18 | 0.37 | 3 | 7.55 | 0.26 | 8 | 11.05 | 0.68 | 8 |
| Largo palatal | 16.66 | 0.62 | 45 | 17.19 | 0.53 | 14 | 15.61 | 0.63 | 6 | 16.88 | 0.44 | 3 | 18.34 | 0.57 | 8 | 25.25 | 0.75 | 8 |
| Largo máximo nasales | 14.64 | 0.75 | 45 | 15.72 | 0.60 | 14 | 12.21 | 1.06 | 5 | 14.05 | 0.51 | 3 | 14.79 | 0.58 | 7 | 19.67 | 0.90 | 7 |
| Ancho máximo nasales | 4.25 | 0.24 | 45 | 4.26 | 0.20 | 14 | 3.84 | 0.07 | 5 | 4.09 | 0.28 | 3 | 4.22 | 0.13 | 8 | 6.71 | 0.53 | 8 |
| Ancho placa cigomática | - | - | - | - | - | - | 4.15 | 0.29 | 6 | 4.48 | 0.23 | 2 | 4.79 | 0.41 | 7 | 6.80 | 0.57 | 8 |
| Altura placa cigomática | - | - | - | - | - | - | 5.99 | 0.39 | 6 | 7.01 | 0.18 | 2 | 7.36 | 0.20 | 7 | 10.70 | 0.42 | 8 |
| Longitud foramen incisivo | 8.25 | 0.44 | 45 | 8.64 | 0.49 | 14 | 7.91 | 0.60 | 6 | 8.57 | 0.31 | 3 | 9.17 | 0.28 | 8 | 11.59 | 0.50 | 8 |
| Ancho foramen incisivo | 2.68 | 0.17 | 45 | 2.49 | 0.16 | 14 | 2.35 | 0.14 | 6 | 2.71 | 0.03 | 3 | 2.82 | 0.26 | 8 | 3.19 | 0.38 | 8 |
| Ancho fosa mesopterigoidea | 2.12 | 0.16 | 45 | 1.82 | 0.16 | 14 | 2.18 | 0.12 | 5 | 2.31 | 0.11 | 3 | 2.45 | 0.13 | 7 | 3.78 | 0.28 | 8 |
| Longitud serie molar superior | 6.45 | 0.18 | 45 | 6.78 | 0.17 | 14 | 7.10 | 0.30 | 6 | 7.14 | 0.17 | 3 | 7.27 | 0.18 | 8 | 10.32 | 0.59 | 8 |
| Longitud serie molar inferior | 6.74 | 0.25 | 45 | 6.95 | 0.27 | 14 | 7.76 | 0.27 | 6 | 7.83 | 0.06 | 3 | 8.06 | 0.28 | 8 | 10.89 | 0.70 | 8 |
| Ancho M1 | 1.85 | 0.14 | 45 | 2.09 | 0.14 | 14 | 2.09 | 0.12 | 6 | 2.31 | 0.04 | 3 | 2.59 | 0.08 | 8 | 3.68 | 0.32 | 8 |
| Largo M1 | 2.83 | 0.15 | 45 | 2.99 | 0.19 | 14 | 3.12 | 0.19 | 6 | 3.16 | 0.13 | 3 | 3.37 | 0.19 | 8 | 4.61 | 0.23 | 8 |
| Longitud mandíbula sin incisivo | 20.87 | 0.72 | 45 | 21.53 | 0.66 | 14 | 19.92 | 0.68 | 6 | 21.09 | 0.75 | 3 | 23.43 | 0.66 | 8 | 31.48 | 1.30 | 8 |
| Altura dentario | 8.43 | 0.46 | 45 | 8.88 | 0.27 | 14 | 9.89 | 0.47 | 6 | 10.90 | 0.49 | 2 | 12.06 | 0.31 | 8 | 16.76 | 0.70 | 8 |

Tomando para el primer taxón sólo individuos capturados en Parque Nacional das Emas (Goiás, Brasil, n = 5), se obtiene un valor medio de 73% con un rango 69%-76%. Notablemente, los ejemplares bolivianos muestran un rango entre 54% y 63% (n = 4), con un único caso extremo de 80% (para el especimen conservado en la colección de la Estación Biológica de Doñana [EBD 8750] según las medidas anotadas por Anderson, 1997:table 18). Sintéticamente, la relación C/CC*100 parece separar a *K. fronto* como sigmodontinos de cola corta en relación a *Scapteromys*, más que a *Kunsia lato sensu*.

La relación largo de la oreja/largo cabeza-cuerpo expresada porcentualmente (O/CC*100), también plantea algún contraste, con un valor medio de 15% en *Scapteromys*, 13% en *K. tomentosus* y 10% en *K. f. planaltensis*. Estos datos sugieren, paralelamente al caso de la longitud de la cola, que es *K. fronto* que presenta orejas cortas en relación a *Scapteromys*, más que *Kunsia lato sensu*.

Las escamas caudales (medidas en la región media dorsal) son absolutamente menores en *K. f. planaltensis* (media = 0.84 de largo por 0.60 de ancho, n = 5) que en *Scapteromys* (media = 1.08 y 0.84, n = 25), mientras que los pelos caudales (en la misma región) presentan largos medios totalmente comparables (3.5 vs. 3.7, respectivamente).

TABLA 2. Pesos de cada descriptor (variable) sobre los tres primeros componentes principales extractados para cada una de las matrices de datos analizadas (Fig.1).

| DESCRIPTOR/MATRIZ | PC1 | PC2 | PC3 |
|---|---|---|---|
| | [20 ESPECIMENES Y 16 DESCRIPTORES CRÁNEO-DENTARIOS; FIG. 1A] | | |
| Longitud diastema superior | -0.970 | -0.214 | -0.001 |
| Ancho interorbitario mínimo | -0.968 | 0.191 | -0.054 |
| Ancho bicigomático máximo | -0.984 | -0.024 | -0.006 |
| Ancho rostral | -0.988 | 0.106 | 0.008 |
| Largo palatal | -0.990 | -0.083 | -0.014 |
| Largo máximo nasales | -0.961 | -0.212 | 0.065 |
| Ancho máximo nasales | -0.977 | 0.142 | -0.076 |
| Ancho placa cigomática | -0.963 | -0.069 | 0.012 |
| Altura placa cigomática | -0.988 | -0.089 | 0.031 |
| Longitud foramen incisivo | -0.920 | -0.338 | -0.113 |
| Ancho foramen incisivo | -0.745 | 0.105 | 0.654 |
| Longitud serie molar superior | -0.951 | 0.208 | -0.148 |
| Longitud serie molar inferior | -0.950 | 0.203 | -0.134 |
| Ancho M1 | -0.973 | -0.012 | -0.020 |
| Largo M1 | -0.947 | 0.245 | 0.064 |
| Longitud mandíbula sin incisivo | -0.987 | -0.096 | -0.023 |
| | [22 ejemplares y 12 descriptores cráneo-dentarios; Fig. 1b] | | |
| Longitud diastema superior | -0.965 | 0.119 | -0.204 |
| Ancho interorbitario mínimo | -0.962 | 0.002 | 0.200 |
| Ancho rostral | -0.991 | -0.058 | 0.063 |
| Largo palatal | -0.989 | 0.070 | -0.077 |
| Ancho máximo nasales | -0.981 | 0.004 | 0.150 |
| Ancho placa cigomática | -0.966 | 0.012 | -0.078 |
| Altura placa cigomática | -0.986 | 0.035 | -0.084 |
| Longitud foramen incisivo | -0.923 | 0.241 | -0.227 |
| Ancho foramen incisivo | -0.758 | -0.592 | -0.262 |
| Longitud serie molar superior | -0.951 | -0.004 | 0.209 |
| Ancho M1 | -0.972 | 0.070 | -0.009 |
| Largo M1 | -0.955 | -0.175 | 0.132 |
| | [10 ejemplares y 7 descriptores molares superiores; Fig. 1c] | | |
| Longitud serie molar superior | -0.947 | 0.031 | 0.277 |
| Largo M1 | -0.977 | 0.117 | 0.040 |
| Ancho M1 | -0.931 | 0.224 | -0.102 |
| Largo M2 | -0.943 | 0.070 | 0.251 |
| Ancho M2 | -0.951 | 0.128 | -0.232 |
| Largo M3 | -0.773 | -0.587 | 0.104 |
| Ancho M3 | -0.854 | -0.310 | -0.337 |
| | [11 ejemplares y 5 descriptores molares inferiores; Fig. 1d] | | |
| Longitud serie molar inferior | -0.957 | 0.195 | 0.149 |
| Largo m1 | -0.978 | 0.173 | 0.099 |
| Ancho m1 | -0.982 | -0.136 | 0.014 |
| Largo m2 | -0.928 | 0.285 | -0.238 |
| Ancho m2 | -0.926 | -0.369 | -0.040 |

2.2. Externos (Figs.2-5): mientras que en *Scapteromys* existe un contraste marcado entre el color del dorso y de la región ventral (conspicuous countershading sensu WEKSLER, 2006:26), en *Kunsia* se verifica una transición gradual (*K. fronto*) o apenas perceptible (*K. tomentosus*). El pelaje dorsal en los tres taxones es largo, denso y bien compacto; suave al tacto en *Scapteromys*, algo híspido en *K. fronto* y directamente grueso en *K. tomentosus*. La pigmentación de los pelos dorsales presenta diferencias: en *Scapteromys* los hay totalmente eumelánicos intermezclados con otros distalmente feomelánicos, generando un efecto

agutí moderado, que adquiere en *K. tomentosus* una expresión más conspicua por presentar la banda feomelánica blanca y de mayor extensión; en cambio, *K. fronto* (*chacoensis* y *planaltensis*) muestran un área dorsal totalmente eumelánica y de brillo metálico (oro-verde) a la luz incidida, mientras que el efecto agutí se manifiesta a partir de los flancos y hacia el vientre. Las vibrisas faciales son cortas y muy poco conspicuas en todos los casos. Las vibrisas ungueales cumplen la misma condición y, aunque en algunos ejemplares de *K. tomentosus* (FMNH 122711) pueden alcanzar el extremo distal de la garra, típicamente son más cortas que dicha estructura. Las orejas son redondeadas y poco notables, cubiertas interna y externamente por pelo abundante, más en *Kunsia* que en *Scapteromys*, si bien en este último taxón existe bastante variabilidad, encontrándose desde individuos con la porción distal de la pinna básicamente desnuda en su cara interna (la condición usual), hasta densamente peluda. El rinario es pequeño y semioculto en *Scapteromys* y *K. fronto*, mientras que en *K. tomentosus* es desnudo y grande, rodeado de un anillo perimetral blanquecino muy notable. Otro contraste radica en la coloración dorsal de manos y pies, que en *Scapteromys* y *K. fronto* aparece uniforme (unicolor), mientras que en *K. tomentosus* los dedos son blancos en sus segmentos medios-distales (bicolor; Fig.2).

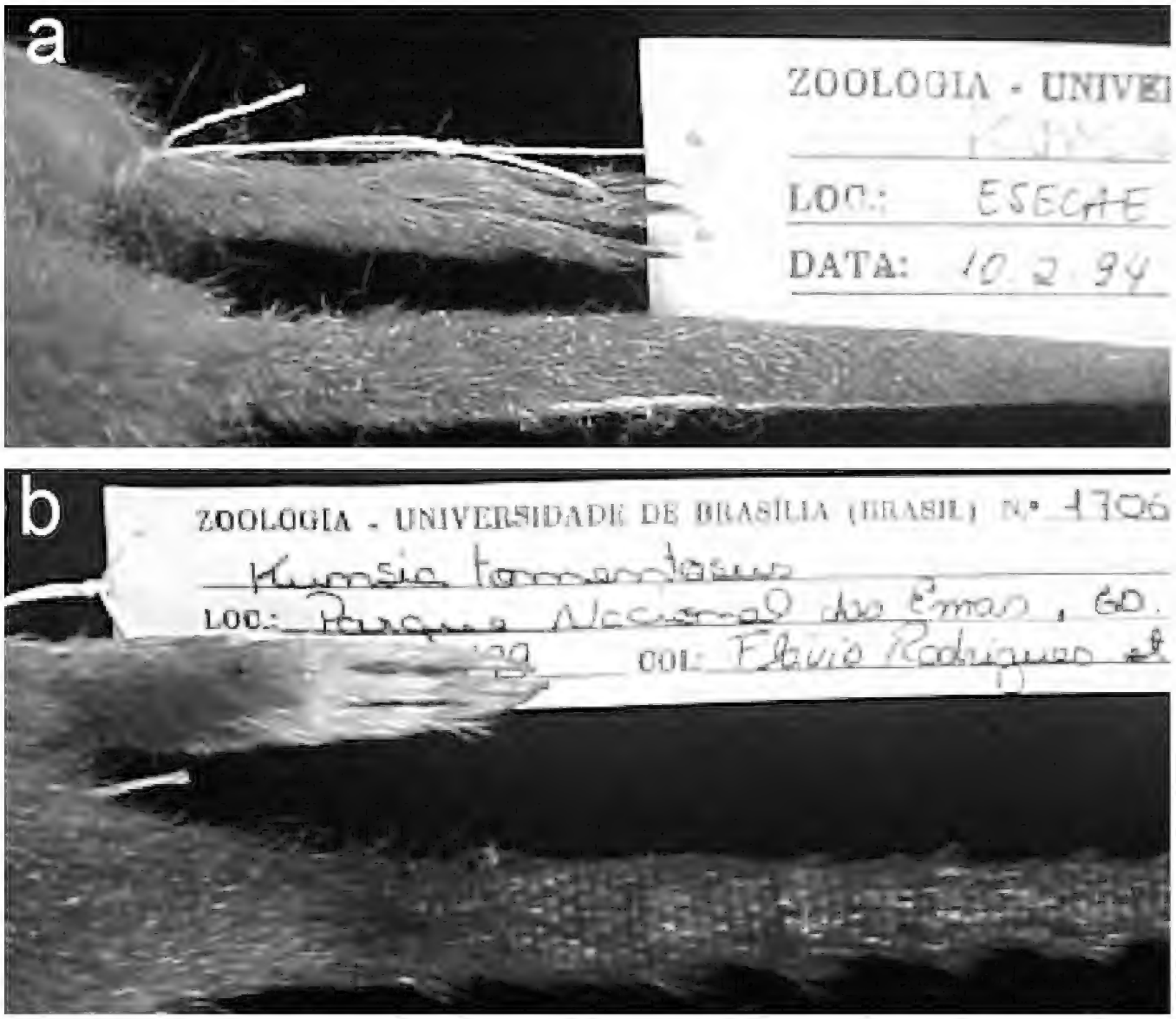



Fig.2- Vista dorsal (foto de gabinete) de pie unicolor en (a) *Kunsia f. planaltensis* [UnB 1515] y bicolor en (b) *K. tomentosus* [UnB 1706].

La cola es unicolor en todos los taxones, algo más pálida ventralmente en *Scapteromys*. Este último, a diferencia de *Kunsia*, la presenta típicamente recubierta de pelos largos y abundantes, tanto dorsal como ventralmente e, incluso, con un leve pincel terminal (véase Hershkovitz, 1966; Sierra de Soriano, 1969). La cola de *Kunsia* presenta pelos más cortos y comparativamente más esparcidos, dejando percibir con mejor definición el escutelado subyacente. Aún así, en la serie de *K. f. planaltensis* existe una importante variabilidad, hallándose ejemplares con las colas bien peludas y hasta con algo de pincel terminal. *Scapteromys* y *K. fronto* (*chacoensis* y *planaltensis*) comparten el tener 3 pelos de longitud subigual por escama caudal (Ávila-Pires, 1972:421 indica erróneamente que *K. f. chacoensis* tiene de 3 a 6 pelos, dato seguramente basado en una interpretación equivocada de la información brindada por Hershkovitz, 1966) y la morfología surcircular-subromboidal de éstas. *K. tomentosus*, en cambio, ostenta 6 pelos por cada escama y estos decrecen – aunque variablemente – en longitud desde el medio hacia los laterales; además, las escamas son subcuadrangulares y los pelos emergentes particularmente rígidos (queratinizados) en comparación con aquellos de *Scapteromys* y *K. fronto* (Fig.3). Hershkovitz (1966:fig.2) señala la presencia de 6 pelos por escama en *K. tomentosus*; Bezerra (com. pers.) encuentra, tras revisar varios ejemplares, que el número de pelos por escama caudal varía entre 5 y 7. En muchos casos la preparación de los materiales dificulta la observación de estos rasgos, especialmente en este taxón, donde los pelos salen apiñados y el grosor de los mismos es acentuado. Más allá de esto, es por demás singular la presencia de >3 pelos por escama caudal en *K. tomentosus*. La mayor parte de los sigmodontinos (y otros roedores) para los cuales se cuenta con datos presentan 3 pelos por escama (*e.g.*, Hershkovitz, 1960; Sierra de Soriano, 1969; Tab.3). Hershkovitz (1966:118) discutió este carácter indicando "the double number (2 X 3) of hairs per caudal scale in *tomentosus* is deceptive. Actually, the scale, whether by enlargement or by fusion of two, is double-sized and forms around twice the usual number of hairs. The large scale with 6 stiff hairs probably braces the tail in burrowing or in resisting predators. The worn and clipped hairs of the nearly bare undersurface of the tail point to such use". La hipótesis de una fusión de dos escamas no deja de ser atractiva y debería ponerse a prueba con estudios embriológicos. Aún así, dos aspectos parecen debilitar la misma. En primer lugar, los pelos decrecen en longitud desde el centro hacia la periferia (contra lo que cabría esperar – pelos de longitud análoga – como producto de la fusión de dos conjuntos); en segundo lugar, cada pelo en la región dorsal media de la cola cubre, en *K. tomentosus*, un promedio de 4 escamas, lo mismo que en *Scapteromys*, a diferencia de las 5 ó 6 escamas cubiertas en *K. f. planaltensis* (Fig.3).

Los dedos de manos y pies son proporcionalmente cortos, gruesos y callosos, especialmente los de *K. tomentosus*; tanto palmas como plantas – desnudas de pelos – ostentan un fino escutelado en *Scapteromys* y *K. fronto* o una superficie lisa en *K. tomentosus* (véase también Bezerra *et al.*, 2007). Las almohadillas palmares no presentan mayor variación en los taxones considerados, estando presentes en número de 5 (también en *Scapteromys*, contra Hershkovitz, 1966:fig.4; cf. Sierra de Soriano, 1969:Lám. II). Aún así, no es menos justo reconocer (en concordancia con Hershkovitz, 1966:fig.4; Bezerra *et al.*, 2007) que aquellas de *K. tomentosus* son comparativamente mucho más conspicuas y bien definidas que en los otros taxones considerados. La morfología de las almohadillas plantares (Fig.4) distingue claramente a *Scapteromys* y *K. fronto* (*chacoensis* y *planaltensis*) de *K. tomentosus*, tal como lo evidenciara Hershkovitz (1966:fig.5). Nuestras observaciones indican que en todos los taxones considerados se encuentran 6 almohadillas (Fig.4); en el caso de *K. f. chacoensis* el grado de preservación del material hace muy difícil establecer la presencia de una almohadilla hypothenar (hy), que seguramente es muy pequeña. Tanto *Scapteromys* como *K. fronto* presentan una almohadilla thenar (th) elongada, bien evidente aunque con un sector distal claramente más conspicuo y subcircular, mientras que la hy es muy pequeña (en *K. f. planaltensis* es poco menos que puntual); las almohadillas de los dígitos son subcirculares y opuestas de a pares, 1-4 y 2-3, siendo estas últimas las mayores. En parcial contraste, *K. tomentosus* presenta una th reducida, apenas elongada, próxima al dígito 1; la hy, casi opuesta a la th, es pequeña y circular, del mismo tamaño que la 1 y claramente menor que las 2-3, bien circulares y las mayores del conjunto. En síntesis, el pie de *K. tomentosus* aparece comprimido en sentido antero-posterior y ensanchado transversalmente en comparación con el de los otros taxones considerados, con los dedos también acortados y con una disposición de almohadillas acorde a este nuevo morfoespacio.

TABLA 3. Pelos emergentes por escama caudal en diversos roedores (orden alfabético).

| TAXÓN | NÚMERO DE PELOS | ESPECIMENES |
|---|---|---|
| *Abrawayaomys ruschii* | 3 | 1 |
| *Abrothrix illuteus* | 5 | 1 |
| *Abrothrix jelskii* | 3 | 2 |
| *Akodon oenos* | 3 | 1 |
| *Andalgalomys olrogi* | 3 | 1 |
| *Andinomys edax* | 3 | 1 |
| *Auliscomys sublimis* | 3 | 1 |
| *Bibimys chacoensis* | 3 | 1 |
| *Brucepattersonius* sp. | 3 | 1 |
| *Chinchillula sahamae* | 3 | 2 |
| *Delomys dorsalis* | 3 | 1 |
| *Echimys grandis* | 3 | 1 |
| *Euryoryzomys legatus* | 3 | 1 |
| *Holochilus brasiliensis* | 3 | 1 |
| *Holochilus chacarius* | 3 | 1 |
| *Kannabateomys amblyonyx* | 3 | 1 |
| *Kunsia fronto chacoensis* | 3 | 1 |
| *Kunsia fronto planaltensis* | 3 | 5 |
| *Kunsia tomentosus* | 6 | 5 |
| *Mus musculus* | 3 | 1 |
| *Myocastor coypus* | 3 | 1 |
| *Neacomys spinosus* | 3 | 1 |
| *Nectomys squamipes* | 3 | 1 |
| *Neotomys ebriosus* | 3 | 1 |
| *Nephelomys albigularis* | 3 | 1 |
| *Notiomys edwardsii* | 3 | 1 |
| *Octodontomys gliroides* | 3 | 1 |
| *Ondatra zibethicus* | 3 | 1 |
| *Proechimys* sp. | 3 | 2 |
| *Pseudoryzomys simplex* | 3 | 1 |
| *Rattus rattus* | 3 | 1 |
| *Reithrodontomys megalotis* | 3 | 1 |
| *Rhiphidomys mastacalis* | 3 | 1 |
| *Rhiphidomys austrinus* | 3 | 1 |
| *Scapteromys aquaticus* | 3 | 15 |
| *Scapteromys tumidus* | 3 | 5 |
| *Sigmodon hispidus* | 3 | 1 |
| *Sooretamys angouya* | 3 | 1 |
| *Thomasomys cinereus* | 3 | 1 |
| *Thomasomys paramorum* | 3 | 1 |
| *Wiedomys pyrrhorhinos* | 3 | 1 |

Para la referencia de los especimenes examinados, véanse los apéndices 1 y 3.

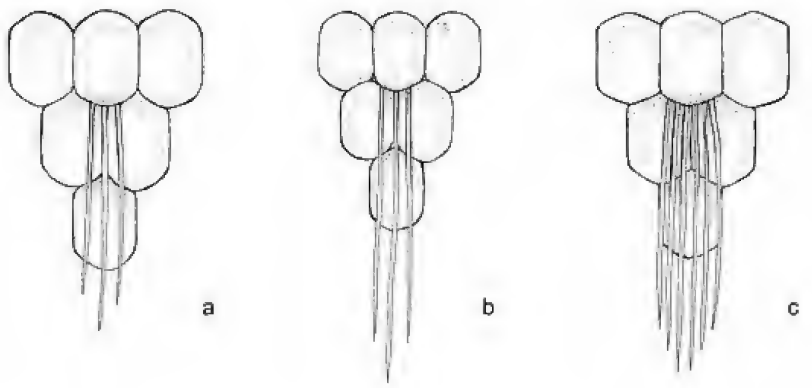



Fig.3- Morfología de las escamas caudales y número de pelos por escama (sector medio dorsal de la cola) (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 710], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MNHN 2790] y (c) *K. tomentosus* [MNK 2078].

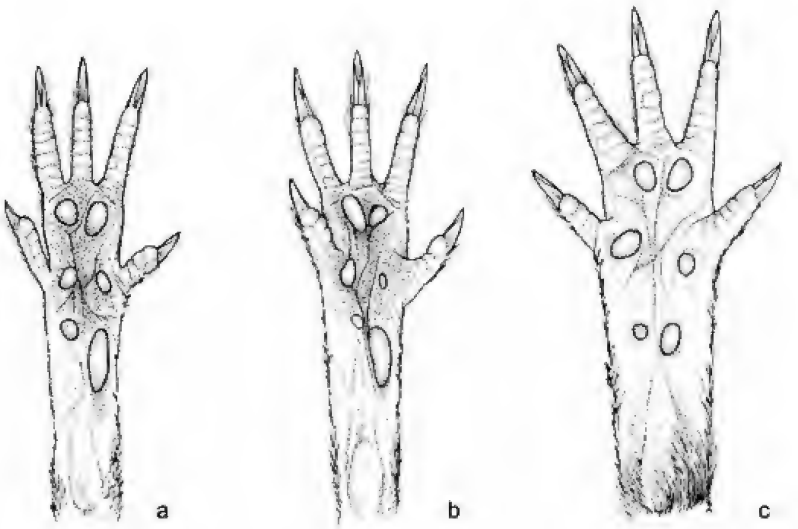



Fig.4- Morfología plantar (pie derecho) en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 710], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830] y (c) *K. tomentosus* [MN 62567].

La fórmula mamaria y la disposición de las mamas no presentan variaciones perceptibles en los taxones considerados. Tal como indicaran autores previos (Miranda Ribeiro, 1914; Hershkovitz, 1966; Gonçalves *et al.*, 2005), se encuentran 4 pares de mamas: pectoral, postaxial, abdominal e inguinal (cf. Voss & Carleton, 1993:fig.8 para la identificación de los mismos). Hemos podido comprobarlo en numerosos ejemplares de *Scapteromys* y en algunas pieles de *K. tomentosus* (*e.g.*, FMNH 122711, USNM 364760). Para *K. fronto*, lamentablemente, en un único ejemplar de todos los estudiados (*K. f. planaltensis*, MN 21830) se han detectado los pares pectoral, postaxial y abdominal; tanto el holotipo como los paratipos restantes, pese a una detallada inspección, han resultado negativos en la identificación mamaria (J.Oliveira & P.Gonçalves, com.pers.). Aún así, resulta una suposición razonable, considerando la similitud morfológica entre todos estos taxones, que el número de pares en *K. fronto* sea 4 (= 8 mamas).

El patrón de escamas de los pelos medios dorsales muestra diferencias entre los taxones considerados (Fig.5). Tanto *Scapteromys* como *K. planaltensis* presentan escamas del tipo mosaico aplanado de borde crenado (en la base del pelo), mosaico de células altas (en la porción media) y lanceoladas (en la región distal). En contraste, las escamas en *K. tomentosus* son del tipo mosaico aplanado de borde entero (base) y petalo irregular (media y distal).

2.3. Craneanos

2.3.1. Aspectos generales del cráneo (Figs.6-7): cráneos, mandíbulas y dientes son estructuras robustas en todos los taxones considerados. *Scapteromys* contrasta con respecto a *Kunsia* en presentar un perfil fronto-parietal más abovedado del cráneo, arcos cigomáticos más finos y dentario alargado, confiriéndole estas características generales una mayor gracilidad.

2.3.2. Región rostral (Figs.6-12): quizás ésta sea la región craneana de mayor contraste entre *Scapteromys* y *Kunsia*, generado por un acortamiento en sentido antero-posterior en este último. En efecto, *Scapteromys* presenta un rostro de longitud moderada, con un perfil lateral chato (Fig.7).

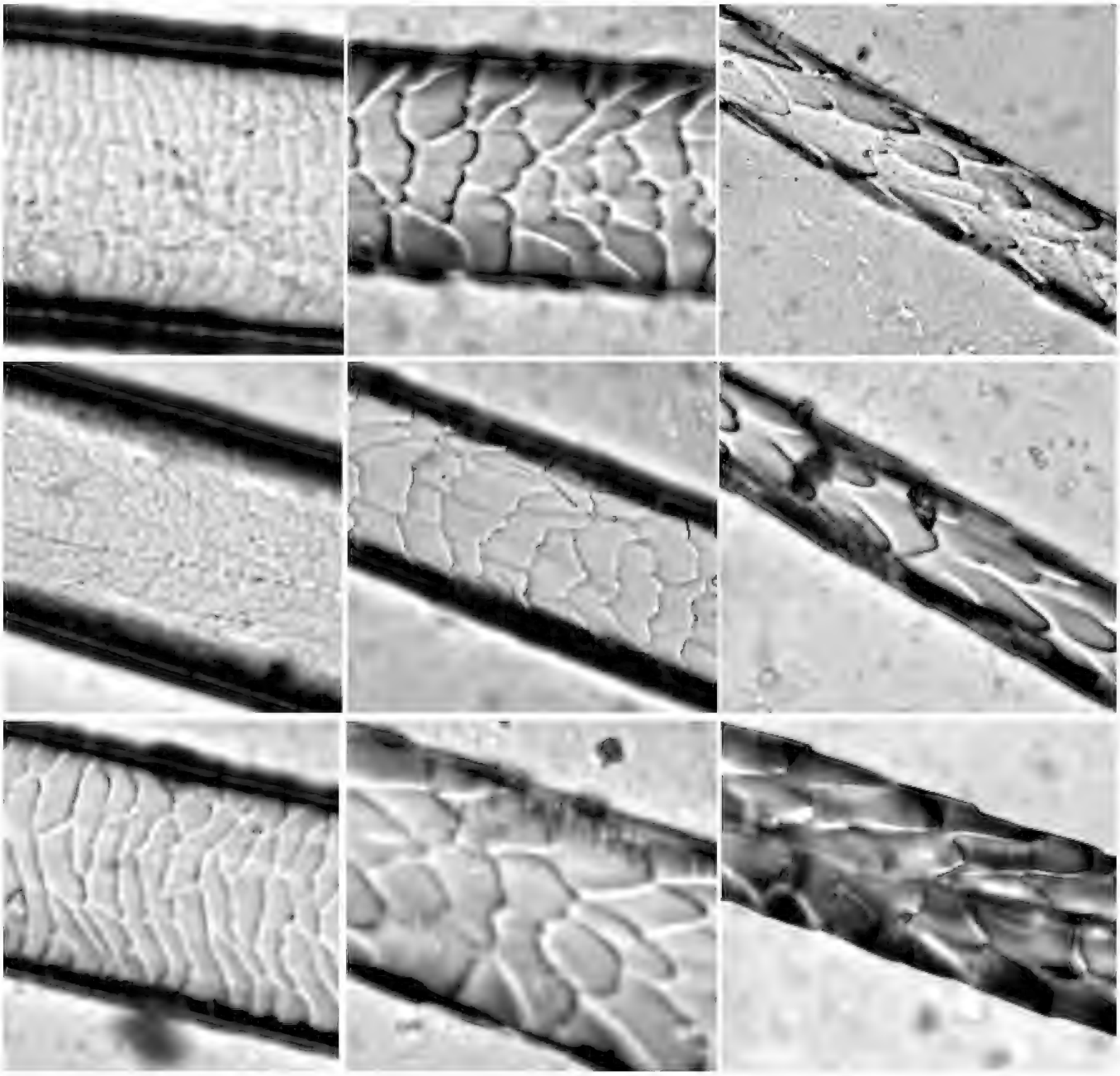


Fig.5- Escamas cuticulares (pelos dorsales sector medio del cuerpo) en *Scapteromys aquaticus* [CNP 710; arriba], *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830; medio] y *K. tomentosus* [VCC 114; abajo]. De izquierda a derecha se muestra la región basal, media y distal del pelo.

En *Kunsia* se verifica una compresión y perfil abovedado que, en continuidad con la expresión dorsal de las placas cigomáticas, confiere al rostro una morfología subtriangular. Los elementos que conforman la región rostral covarían en el contexto reseñado. *Scapteromys* presenta nasales largos, con una amplia cobertura dorsal, sobrepasando – aunque no en forma conspicua – la cara anterior de los incisivos. *Kunsia* muestra nasales más cortos y estrechos, que en algunos ejemplares de *K. f. planaltensis* dejan apenas ver a los incisivos en norma dorsal, no así en los restantes taxones (en *K. f. fronto* este rasgo no puede cotejarse). En todos, los nasales (Fig.8) son de bordes rectos y subparalelos, suavemente divergentes hacia adelante, sin acusar modificaciones abruptas y encontrándose su ancho máximo como una expansión moderada en el tercio anterior. El extremo anterior de los nasales, nunca formando un "tubo" o "trompeta", presenta osificación en el cartílago (os nasi) en algunos ejemplares de *Scapteromys* y de *K. tomentosus*, incluso de claro origen par (*e.g.*, LHE 1620). Tanto en *K. f. chacoensis* como en *K. tomentosus*, este extremo es suavemente acuminado.

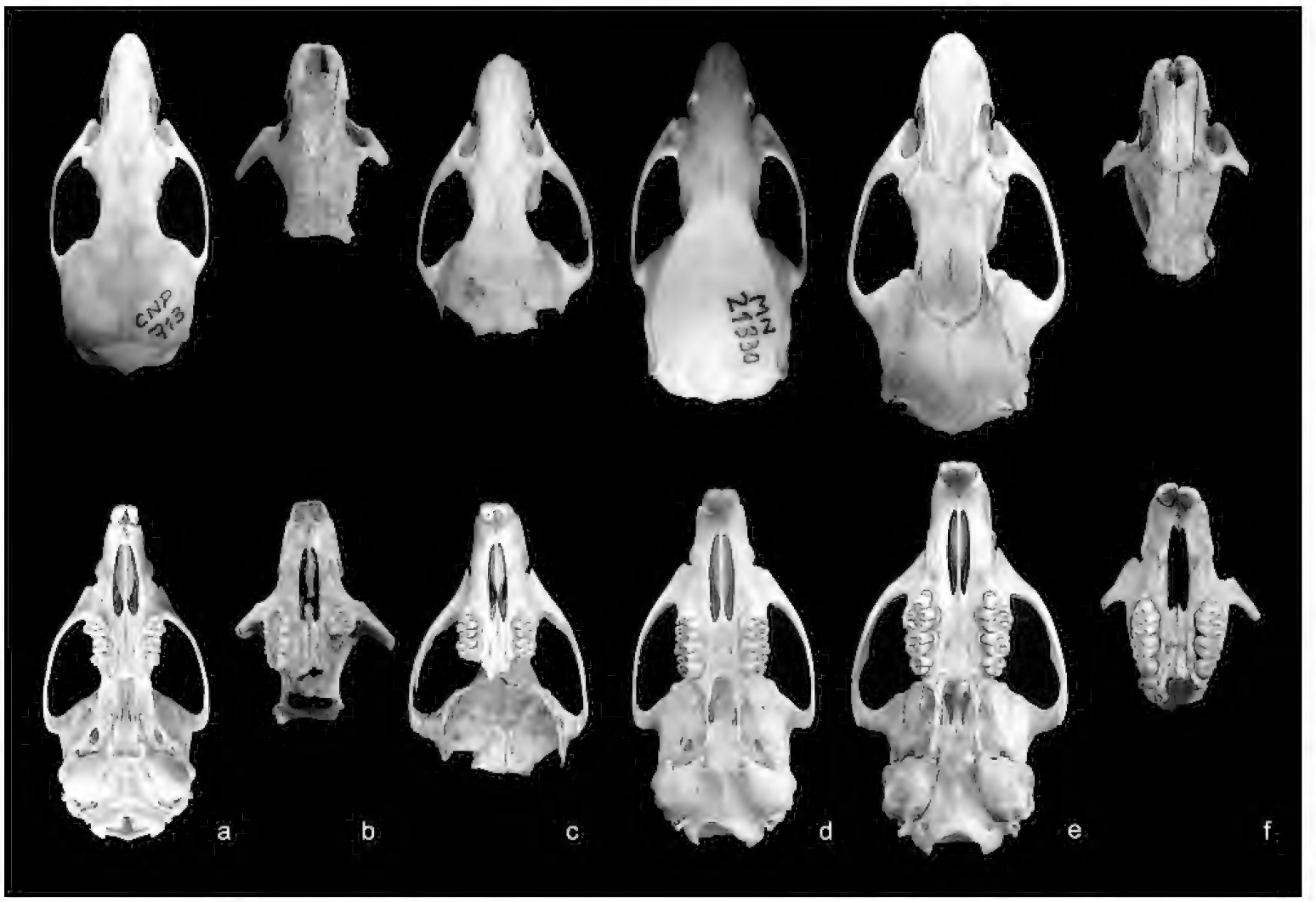



Fig.6- Cráneos en vista dorsal (arriba) y ventral (abajo) en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *Kunsia f. fronto* [ZMUC s/n], (c) *K. f. chacoensis* [NRM 26], (d) *K. f. planaltensis* [MN 21830], (e) *K. t. tomentosus* [MNK 2078] y (f) *K. t. principalis* [ZMUC s/n].

El extremo posterior de los nasales (Fig.9) es de forma acuminada (en U o V) en *Scapteromys* y *K. fronto*, mientras que en *K. tomentosus* es típicamente recto; en algunos ejemplares se observa una proyección ósea filiforme en línea media (*e.g.*, FMNH 122711). Si se toma como referencia el triple contacto lagrimal-maxilar-frontal (Fig.10), el punto más posterior de los nasales lo sobrepasa posteriormente en *Scapteromys*, mientras que en *K. fronto* queda al mismo nivel y es anterior en *K. tomentosus*. La sutura internasal en el tercio posterior de los mismos desaparece en *Scapteromys* y *K. fronto*, no así en *K. tomentosus*, donde persiste hasta en ejemplares adulto viejos (*e.g.*, USNM 364760).

Las muescas cigomáticas (zn) son estructuras conspicuas en todos los taxones considerados (Fig.8). Exhiben una morfología parcialmente distinta en *Scapteromys* con respecto a *Kunsia*, aspecto dado por la conformación general del rostro (i. e., acortamiento en *Kunsia*) y el grado de proximidad entre la placa cigomática y la cápsula nasolagrimal (nc). En efecto, *Scapteromys* presenta nc infladas y separadas del borde anterior de la placa cigomática, dando zn elongadas y abiertas lateralmente. En *K. fronto* las nc son poco conspicuas y el borde anterior de la placa cigomática se aplica casi directamente sobre las mismas, determinando zn bien enmarcadas y comprimidas. Algo similar ocurre en *K. tomentosus*, aunque en este taxón las nc están bien desarrolladas. En vista lateral (Fig.11), el foramen nasolagrimal aparece típicamente oblicuo y bien visible en *Scapteromys*, mientras que en *Kunsia* muestra una tendencia a ser recto y quedar parcial o totalmente oculto por la placa cigomática, si bien existe un grado de variabilidad evidente en *K. tomentosus*. Los rasgos reseñados determinan la morfología del foramen infraorbitario en norma anterior (Fig.12), más abierto basalmente y redondeado dorsalmente en

*Scapteromys* que en *Kunsia*, donde en *K. tomentosus* adquiere su mayor compresión. Por su parte, ante el grado de desarrollo de las nc, la sutura premaxilo-maxilar muestra una suave curvatura y queda adelantada en *Scapteromys*.

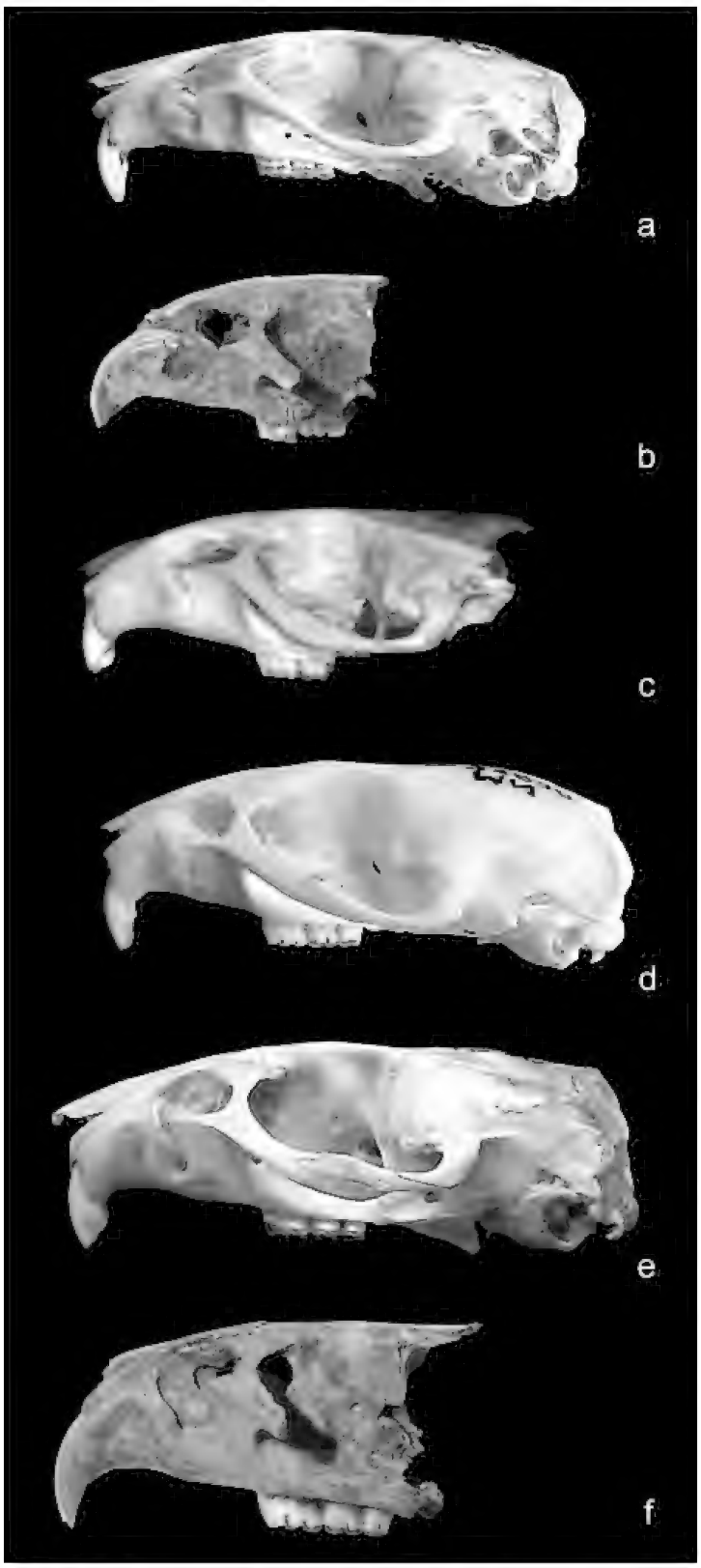



Fig.7- Cráneos en vista lateral izquierda en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *Kunsia f. fronto* [ZMUC s/n], (c) *K. f. chacoensis* [NRM 26], (d) *K. f. planaltensis* [MN 21830], (e) *K. t. tomentosus* [MNK 2078] y (f) *K. t. principalis* [ZMUC s/n].

2.3.3. Placas y arcos cigomáticos (Figs.11, 13-14): tanto las placas como los arcos cigomáticos son estructuras robustas y conspicuas en los taxones considerados. La altura de la raíz anterior de la placa cigomática en relación a la altura del cráneo (cf. Steppan, 1995:12) es claramente mayor en *K. tomentosus*. La apreciación del borde libre superior de la placa cigomática, bien desarrollado en todos, es algo sutil; sin embargo, este borde parece más corto en *K. tomentosus*. Este rasgo está combinado con la morfología del extremo antero-dorsal de la placa cigomática, suavemente acuminada y proyectada en *Scapteromys*, variando desde redondeada (*planaltensis*) a acuminada (*chacoensis*, *fronto*) en *K. fronto* y redondeada a suavemente acuminada en *K. tomentosus*. Adicionalmente, el margen anterior de la placa muestra una suave concavidad en *Scapteromys* y *K. fronto*, siendo típicamente recto en *K. tomentosus*. El origen del masetero superficial, que en *Scapteromys* conforma una cicatriz poco perceptible en la región basal anterior de la placa cigomática, adquiere en *Kunsia* un notable desarrollo (Fig.11). Un conspicuo foramen está presente en *K. tomentosus* sobre el sector posterior medio de la placa cigomática.

*Kunsia* contrasta con *Scapteromys* en presentar un ensanchamiento de los arcos cigomáticos (Fig.13). Sin embargo, dicho ensanchamiento (en sentido dorso-ventral) involucra diferentes porciones del arco al comparar *K. fronto* y *K. tomentosus* (Fig.14). En el primer taxón, la expansión recae a nivel de la porción descendente del proceso cigomático del maxilar, siendo por lo tanto anterior e involucrando básicamente al maxilar. En *K. tomentosus*, la hipertrofia es de posición media en el arco cigomático, afectando conjuntamente maxilar y jugal. El contacto anterior del jugal es en punta en todos los taxones considerados (en *K. f. fronto* este rasgo no puede observarse), excepto en *K. f. chacoensis*, que presenta esta sutura recta.

Una vista anterior del cráneo, como la brindada por Hershkovitz (1966:plate 3), muestra un cierto contraste entre el desarrollo lateral de los arcos cigomáticos en *Scapteromys*, *K. fronto* y *K. tomentosus*. El efecto morfológico implica en *Scapteromys* y *K. fronto* una proyección de los cigomáticos completamente oblicua en relación al plano basal del cráneo, alcanzando dichas estructuras el plano alveolar; en *K. tomentosus*, en cambio, suprayacen claramente este último (Fig.12).

Fig.8- Morfología del rostro en vista dorsal en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *Kunsia f. fronto* [ZMUC s/n], (c) *K. f. chacoensis* [NRM 26], (d) *K. f. planaltensis* [MN 21830], (e) *K. t. tomentosus* [LHE 1619], (f) *K. t. tomentosus* [FMNH 122710], (g) *K. t. tomentosus* [FMNH 122711] y (h) *K. t. principalis* [ZMUC s/n].

2.3.4. Región orbito-temporal (Figs.15-18): proporcionalmente, los lagrimales –ubicados en el contacto maxilo-frontal (cf. Weksler, 2006:fig.12)- están más desarrollados en *Scapteromys* que en *Kunsia*, especialmente reducidos en *K. f. planaltensis* (Fig.15). Los taxones considerados presentan una región orbito-temporal cuya morfología básica es del tipo "ánfora" (cf. Weksler, 2006:fig.13) aunque con un desarrollo algo variable en la expresión de los senos frontales y los bordes supraorbitarios (Fig.16). En *Scapteromys* los senos frontales son de amplia superficie pero escaso abultamiento, no se presenta un punto definido de máxima constricción interorbitaria – antes bien, un sector más o menos extenso – y la divergencia posterior de los márgenes de los frontales no está acompañada de crestas o plataformas, si bien los bordes son netos (aunque no filosos). En *K. fronto* encontramos una mayor variabilidad: senos frontales inflados, típicamente ausencia de un punto de constricción definido (no así en *K. f. chacoensis*) y el desarrollo de crestas frontales moderadas y filosas. *K. tomentosus*, por su parte, muestra senos frontales de condición similar a *Scapteromys*, combinados con falta de punto definido de máxima constricción pero un buen desarrollo de crestas a lo largo del margen de los frontales que forman bordes filosos en cercanías del contacto con los parietales (Fig.16). Estas crestas difícilmente conforman dobleces o estructuras en voladizo sobre la órbita y su expresión es netamente dorsal enmarcando el borde externo fronto-parietal hasta el contacto lambdoideo o sus cercanías (generalmente se pierde su carácter conspicuo sobre la escama parietal en la región del escamoso). La sutura coronal (fronto-parietal; fig.17) presenta una morfología variable en *Scapteromys*, típicamente en U abierta en *S. aquaticus* y en W suave en *S. tumidus* (véase D'Elía & Pardiñas, 2004 para la variación de este carácter). En *K. fronto* (*chacoensis* y *planaltensis*) muestra una forma similar a la de *S. aquaticus*, mientras que en *K. tomentosus* adquiere una estrecha semejanza con una U muy cerrada (y, al menos en el USNM 364760, una V cerrada). Este efecto aparece acompañado por la penetración de sendos "cuernos" o espinas parietales, en algunos casos de longitud extrema. En algunos ejemplares de este taxón se observa un desfasaje en el contacto de los frontales con los parietales (FMNH 122711) o la formación en ese sector de huesecillos supernumerarios (FMNH 122710).

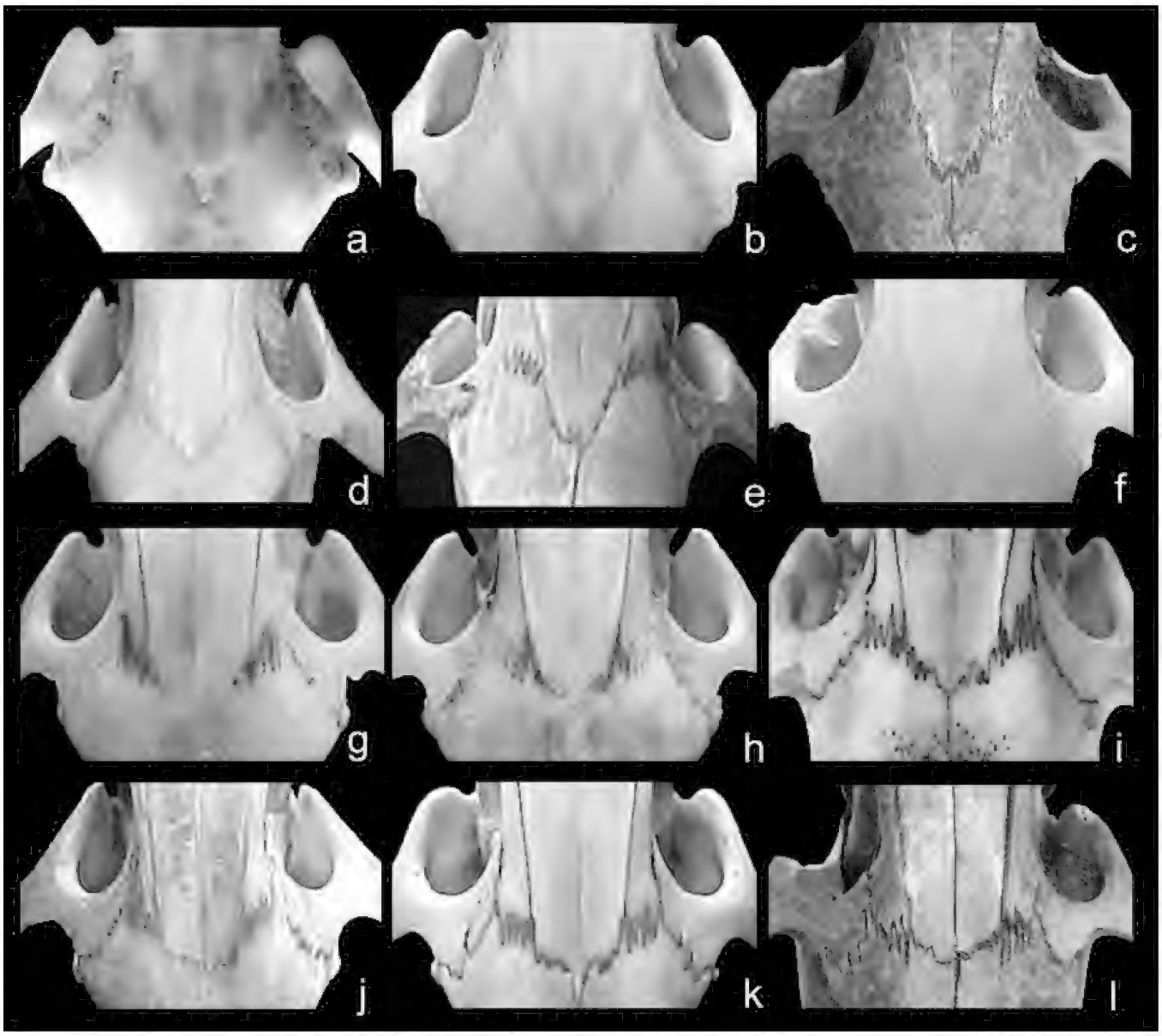



Fig.9- Morfología de la sutura naso-frontal en (a) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 249], (b) *S. aquaticus* [CNP 713], (c) *Kunsia f. fronto* [ZMUC s/n], (d) *K. f. chacoensis* [NRM 26], (e) *K. f. planaltensis* [UNB 1515], (f) *K. f. planaltensis* [MN 21830], (g) *K. t. tomentosus* [VCC 114], (h) *K. t. tomentosus* [LHE 1619], (i) *K. t. tomentosus* [USNM 364760], (j) *K. t. tomentosus* [MNK 2078], (k) *K. t. tomentosus* [FMNH 122710], (l) *K. t. principalis* [ZMUC s/n].

Conspicuos procesos postorbitarios (*sensu* Voss & Carleton, 1993:fig.9, B) están presentes en *K. fronto* (*chacoensis* y *planaltensis*), siendo mucho menos desarrollados y variables en *Scapteromys* (Fig.18). Estos presentan una forma de mamelón inmediatamente anterior a la región cotilar del escamoso en el sector de la sutura alisfenoides-maxilar, generalmente sin involucrar el desarrollo de crestas postorbitales. En *K. tomentosus* se observan procesos postorbitarios también mamelonares, pero mucho menos conspicuos. Sin embargo, en este último taxón el cótilo presenta un reborde anterior bien evidente que en algunos ejemplares implica el desarrollo de una cresta (Fig. 18d-18f).

2.3.5. Región palatal (Figs.19-20): los forámenes incisivos (Fig.19) son estrechos y de bordes subparalelos, sin variaciones notables en los taxones considerados. Tanto en *Scapteromys* como en *K. fronto* sus bordes posteriores – típicamente acuminados- alcanzan el procíngulo o el protocono del M1, respectivamente. En los ejemplares adultos de *K. tomentosus*, el borde posterior – típicamente redondeado- no traspasa la línea definida por la cara anterior de los M1. Sólo en algunos ejemplares juveniles (cf. Hershkovitz, 1966:plate 12, A) y en el holotipo de *Mus tomentosus* (cf. Hershkovitz, 1966:plate 12, C) interpenetran dicha línea. Notablemente, ésta es la condición en todos los

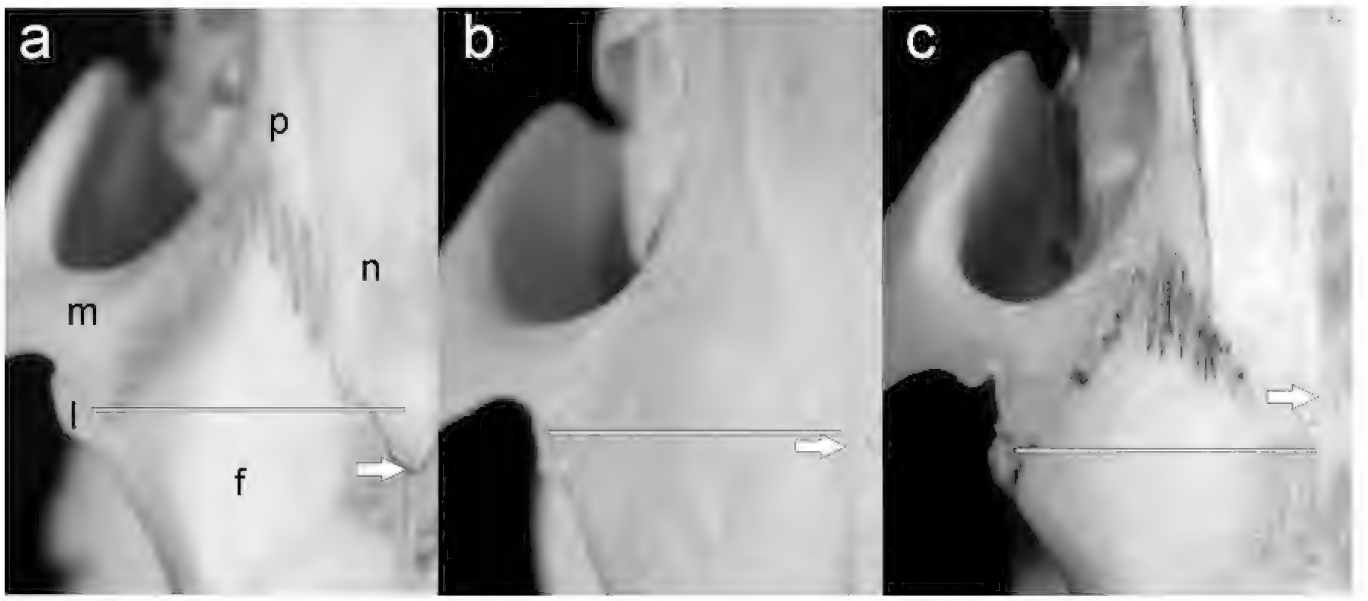



Fig.10- Detalle de la morfología de la sutura naso-frontal y extensión posterior de los nasales en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830] y (c) *K. t. tomentosus* [VCC 114]. La línea une el punto de confluencia de la triple sutura lagrimal-maxilar-frontal con la sutura media del nasal; la flecha señala el punto más posterior alcanzado por los nasales. Referencias: f = frontal, l = lagrimal, m = maxilar, n = nasal, p = premaxilar.

materiales examinados de *K. t. principalis*; incluso en su lectotipo, el foramen incisivo alcanza el procíngulo del M1 (aunque no debe desestimarse que muchos de estos ejemplares son juveniles y que este rasgo, al menos en *Scapteromys*, muestra un cierto grado de variabilidad etaria).

El paladar óseo es, en general, simple y liso (Fig.20). *Scapteromys* y *K. fronto* presentan surcos alveolares más evidentes que en *K. tomentosus*, taxón este último donde se observan individuos con paladares extremadamente suaves (*e.g.*, LHE 1620). Entre las escasas estructuras presentes se encuentran los forámenes palatinos posteriores – internos a los M2 – y agujeros palatales posterolaterales de desarrollo variable, más conspicuos en *Scapteromys*, diminutos en *Kunsia*. En algunos ejemplares de *K. tomentosus* (*e.g.*, LHE 1619, VCC 114, MNK 2078) aparecen unas excrecencias o "verrugas" óseas, transversas al eje mayor del paladar, como las ejemplificadas por Musser *et al.* (1998:fig.28) para *Hylaeamys megacephalus* (=*Oryzomys megacephalus*). Posteriormente a estas "verrugas" se desarrollan sendas depresiones perimetrales a la fosa mesopterigoidea alojando agujeros palatales posterolaterales muy pequeños. Considerando la tipificación del paladar establecida por Hershkovitz (1962:54-55), los paladares de todos estos taxones son cortos, pero mientras *Scapteromys* y *K. fronto* despliegan paladares estrechos, el de *K. tomentosus* es ancho (i.e., el ancho palatal tomado entre los bordes internos del M1 es mayor que el largo antero-posterior de dicho molar).

El borde anterior de la fosa mesopterigoidea (Fig.20) típicamente alcanza el plano definido por la cara posterior de los M3 en *K. fronto*, mientras que se ubica algo más posteriormente en *Scapteromys* y *K. t. tomentosus*. Este rasgo muestra cierto grado de variación etaria en *S. aquaticus*, desde coincidente con el plano de los M3 en juveniles y subadultos hasta retrasado posteriormente en adultos y adultos viejos. Su morfología varía en ambas especies de *Scapteromys*, pudiendo estar presente o no un proceso medio del palatino (véase la discusión en D'Elía & Pardiñas, 2004), persistentemente ausente en *K. fronto* y suavemente indicado en *K. tomentosus* (especialmente en ejemplares juveniles). El techo de la fosa mesopterigoidea ostenta vacuidades esfenopalatinas como fisuras laterales al basi – y presfenoides en *Scapteromys* y *K. fronto*; por su parte, en *K. tomentosus*, la osificación es mucho menor y estas vacuidades, por lo tanto, muy conspicuas (Fig.20f). Adicionalmente, la región presfenoidal es proporcionalmente más larga en *Scapteromys* que en *Kunsia*. Las fosas parapterigoideas son subiguales a la mesopterigoidea en *Scapteromys* y *K. fronto*, comparativamente más estrechas en *K. tomentosus*. En ninguno de los taxones considerados presentan particularidades destacables, más allá de estar profundamente excavadas en *K. tomentosus*. Las porciones alares de los pterigoideos son siempre conspicuas.

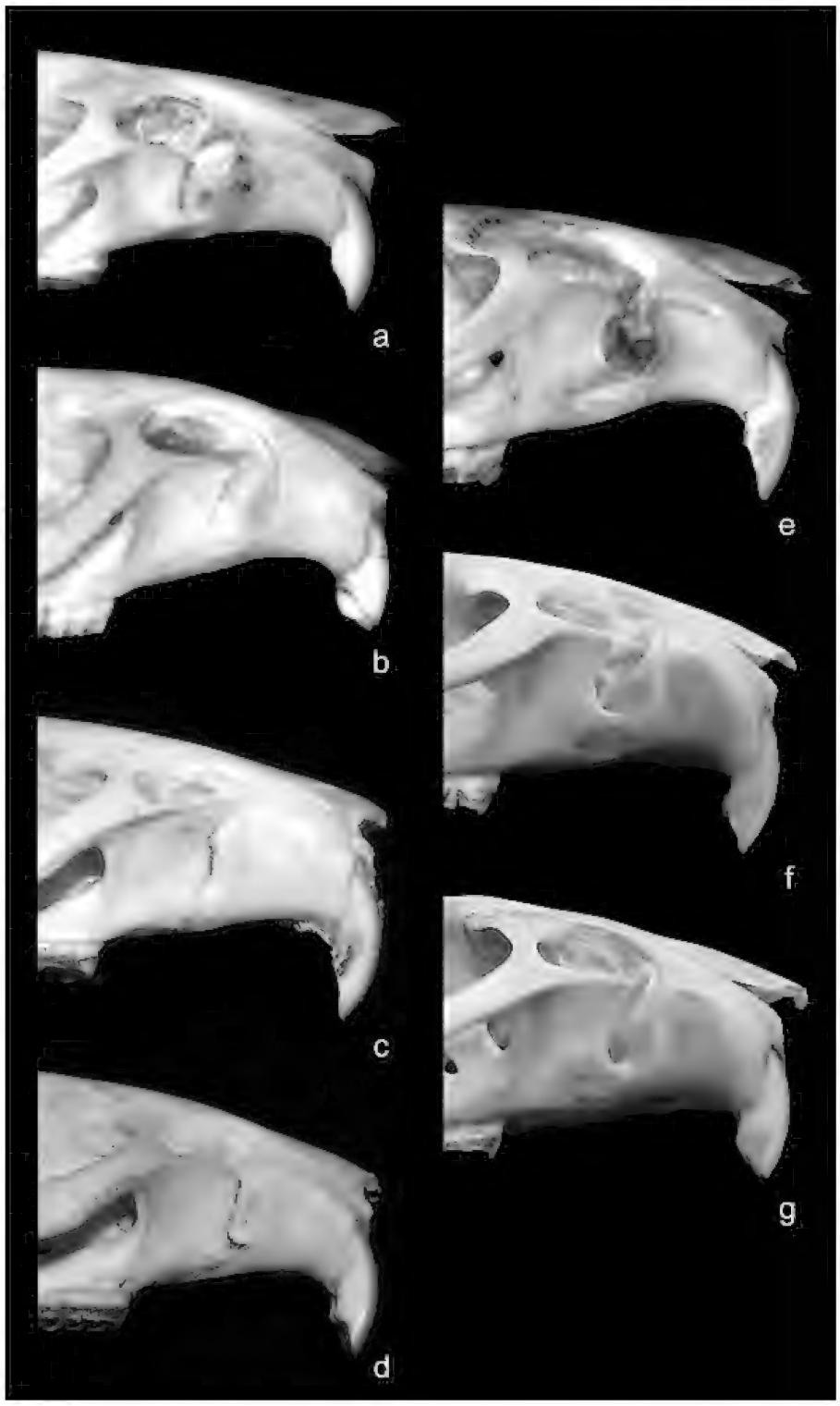



Fig.11- Morfología de la región rostral y placa cigomática en vista lateral derecha en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *Kunsia f. chacoensis* [NRM 26], (c) *K. f. planaltensis* [MN 21300], (d) *K. f. planaltensis* [MN 21831], (e) *K. tomentosus* [MNK 2078], (f) *K. tomentosus* [LHE 1620] y (g) *K. tomentosus* [LHE 1619].

La abertura posterior del canal alisfenoideo (palc) sobre la placa parapterigoidea posterior es absolutamente más pequeña en *K. tomentosus* y escasamente visible en norma dorsal, abriendo directamente hacia la fisura petrotimpánica. En cambio, *Scapteromys* y *K. fronto* muestran unas palc grandes, sin ocultamientos y con surcos bien definidos para la rama infraorbital de la arteria estapedial.

2.3.6. Caja craneana (Fig.21): una caja craneana de desarrollo moderado – en el conjunto del cráneo – caracteriza a *Scapteromys* y *K. fronto*, siendo en este último proporcionalmente más larga. Contrariamente, la caja craneana de *K. tomentosus* aparece comprimida en sentido antero-posterior. Mientras que en *Scapteromys* y *K. fronto* es una región moderadamente globosa, en *K. tomentosus* adquiere una morfología subrectangular y de perfil achatado. En todos los taxones los parietales aparecen recorridos por crestas laterales, continuación de los bordes frontales, hasta el margen lambdoideo. Estas crestas son muy suaves en *Scapteromys* (sólo expresadas en los adultos viejos), pero están bien desarrolladas en *K. fronto* (tanto en *planaltensis* como en lo que puede observarse de *chacoensis*) y mucho mas en *K. tomentosus* (sin por esto llegar al extremo de conformar un reborde o doblez). La sutura media de los parietales y la parietal-interparietal es denticulada en *Scapteromys*, llegando a meandrosa en *K. fronto*, mientras que tiende a presentar bordes netos en *K. tomentosus*. El interparietal es de morfología muy variable en *Scapteromys*, desde muy estrecho y alargado en sentido transverso hasta romboide y corto. En *K. fronto*, una forma de rombo corto con un ápice posterior conspicuo es la condición típica, mientras que *K. tomentosus* presenta parietales alargados y subromboidales.

La región occipital muestra diferencias marcadas entre los taxones (Fig.21). En *Scapteromys* se presenta un notable desarrollo posterior a las crestas lambdoideas, participando las cápsulas mastoideas bien expandidas y un occipital inflado, quedando los cóndilos occipitales en posición algo retraída y adquiriendo el conjunto un perfil posterior abombado. Opuestamente, *K. tomentosus* ostenta una región occipital comprimida y alta, con escaso desarrollo posterior a las crestas lambdoideas y un perfil oblicuo dorso-ventral, con los

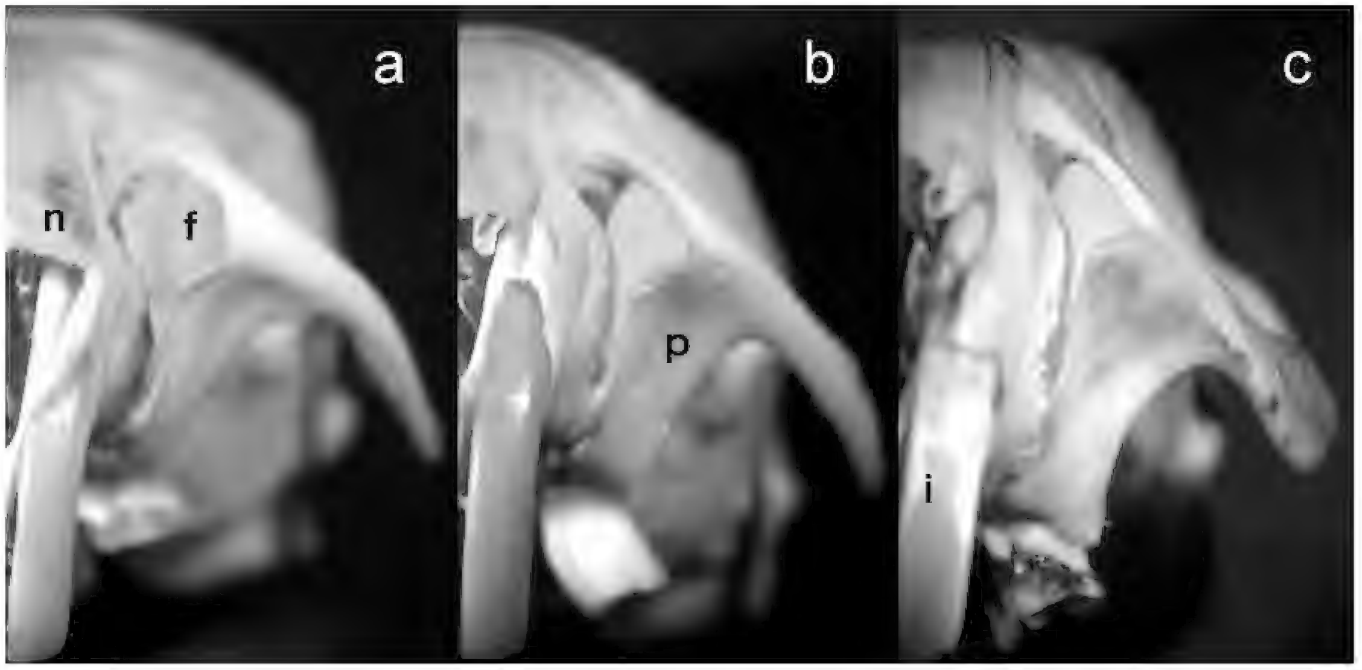



Fig.12- Morfología del foramen infraorbitario en norma anterior en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830] y (c) *K. tomentosus* [MNK 2078]. Referencias: f = foramen infraorbitario, i = incisivo, n = nasal, p = placa cigomática.

cóndilos occipitales como estructuras más salientes. La condición de *K. f. planaltensis* es intermedia y el perfil posterior, recto. En todos los taxones el occipital aparece recorrido por una cresta media conspicua desde el punto medio del interparietal hasta el foramen magnum, que en *K. tomentosus* alcanza un conspicuo desarrollo en su porción súpera. Notables procesos paraoccipitales ostenta *K. tomentosus* en contraste con los otros taxones.

Lateralmente en la región posterior, los parietales presentan un grado de expansión que contrasta entre estos taxones (véase Weksler, 2006:30-31). Mientras que en *K. tomentosus* se observa una condición restringida, en *Scapteromys* y *K. fronto* el parietal es lateralmente amplio y excluye parcialmente al escamoso en el contacto posterior con el occipital (Fig.21).

2.3.7. Cápsulas óticas y forámenes asociados (Figs.21-23): un fino, largo y recurvado proceso hamular (h) separa una fenestra subescamosal (s) y un foramen postglenoideo (pg) subiguales y bien desarrollados en *Scapteromys*; este h presenta el extremo distal espatulado y aplicado sobre una cápsula mastoidea (m) bien inflada. En *Kunsia* existe una clara tendencia hacia la desaparición de la s, quedando el h subsumido en la estructura del escamoso y sólo conservándose el pg (Fig.21). Una inspección detallada de esta región revela algunas diferencias entre *K. fronto* y *K. tomentosus*. En el primer taxón, los individuos juveniles muestran un h discernible – no ya el fino estilete de *Scapteromys* sino una barra aplanada y expandida dorso-ventralmente – gracias a la persistencia de una s a modo de fisura. En muchos casos esta condición se verifica aún en ejemplares adultos (aunque es necesaria una adecuada limpieza del material para su evaluación). En *K. tomentosus*, la gran mayoría de los ejemplares ostenta completamente obliterado el sector de la s. En algunos casos, la s persiste insinuada como una leve escotadura y el h se expresa sólo distalmente, hipertrofiado y aplanado sobre el promontorio mastoideo de la bulla timpánica o directamente sobrepasando la línea conformada por la cresta lambdoidea (Fig.21). Las cápsulas mastoideas son estructuras conspicuas, infladas y bien visibles lateralmente en *Scapteromys* y, algo más reducidas, en *K. fronto*. En *K. tomentosus* aparecen como elementos chatos y prácticamente reducidos, en su expresión, a la región posterior del cráneo. Un tegmen timpánico (tt) modesto, mayormente oculto por la bulla y sólo expresado anteriormente en forma acuminada caracteriza a *Scapteromys*; un desarrollo algo mayor, pero igualmente comparable, adquiere en *K. tomentosus*. Por su parte, en *K. f. planaltensis*, el tt alcanza un tamaño considerable y sobrepasa dorsalmente a la bulla en vista lateral, formando una placa continua que oblitera parcialmente el pg. En todos los taxones el tt está superpuesto al escamoso.

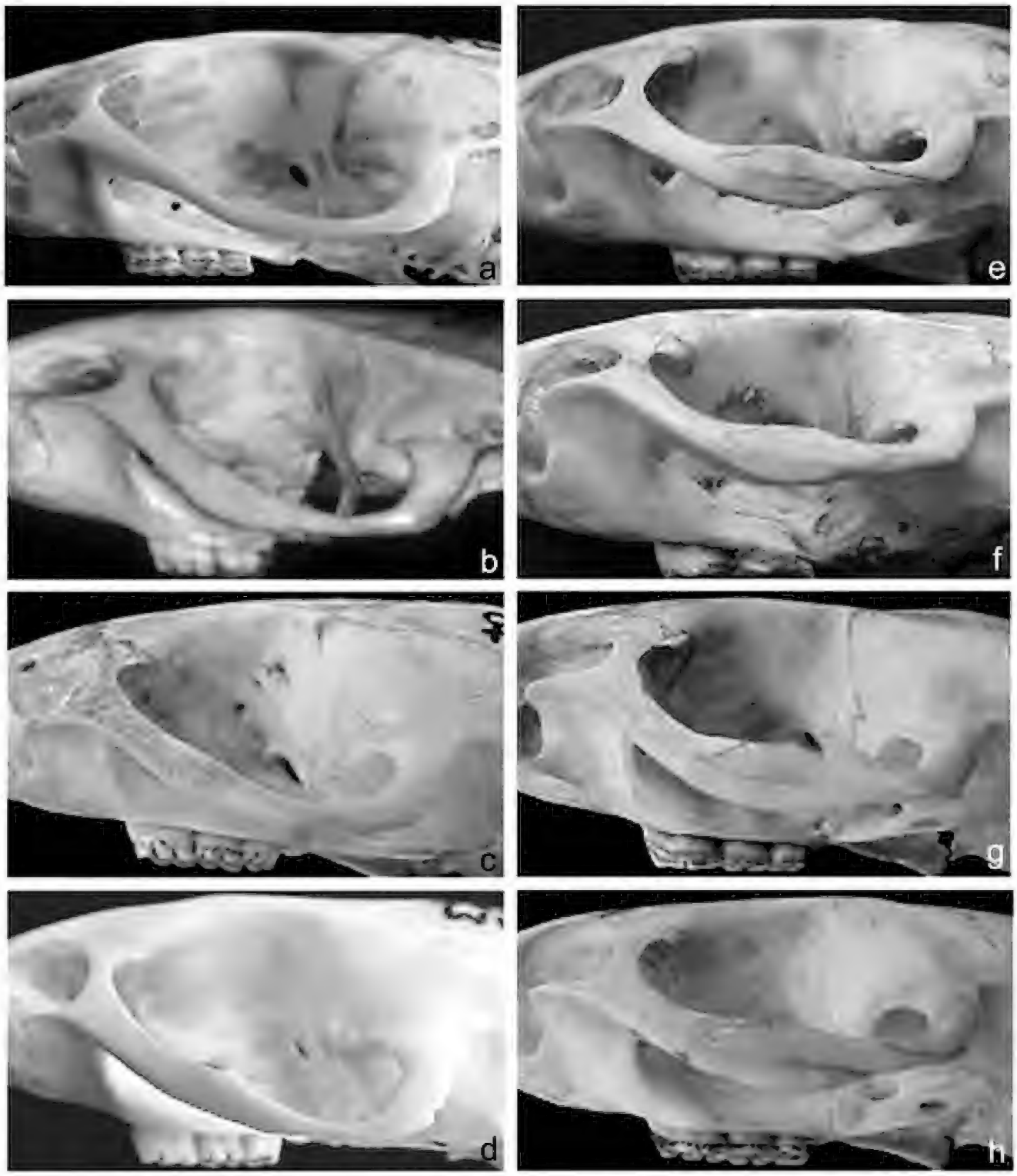



Fig.13- Morfología de la región orbitaria en vista lateral izquierda en (a) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 249], (b) *Kunsia f. chacoensis* [NRM 26], (c) *K. f. planaltensis* [UnB 1515], (d) *K. f. planaltensis* [MN 21830], (e) *K. tomentosus* [LHE 1619], (f) *K. tomentosus* [FMNH 122711], (g) *K. tomentosus* [VCC 114] y (h) *K. tomentosus* [LHE 1620].

Tanto *Scapteromys* como *K. tomentosus* presentan bullas timpánicas (ectotimpánico) bien desarrolladas, infladas, contrastando con aquellas de *K. fronto*. Sin dudas es en *K. tomentosus* donde adquieren una expresión destacable, emergiendo lateralmente (Fig.22). En *K. fronto*, las bullas están claramente comprimidas en sentido antero-posterior y aplastadas dorso-ventralmente, aunque la porción mastoidea está mejor desarrollada que en los otros taxones. Los tubos de eustaquio son cortos y anchos en *Scapteromys* y *K. tomentosus*, mientras que en *K. fronto* se proyectan moderadamente hacia los pterigoideos.

En todos los taxones el canal carotídeo (cc) y el foramen estapedial (fs) aparecen desarrollados, especialmente en *Scapteromys* y *K. fronto*, menos conspicuos en *K. tomentosus*; una condición similar se observa respecto de la fisura petrotimpánica (fp). Pero una diferencia notable es la expresión del petroso (cf. STEPPAN, 1995:fig.16; WEKSLER, 2006:fig.23): tanto en *Scapteromys* como *K. fronto* sobresale lateralmente al ectotimpánico, mientras que en *K. tomentosus* queda totalmente cubierto por la bulla (Fig.23).

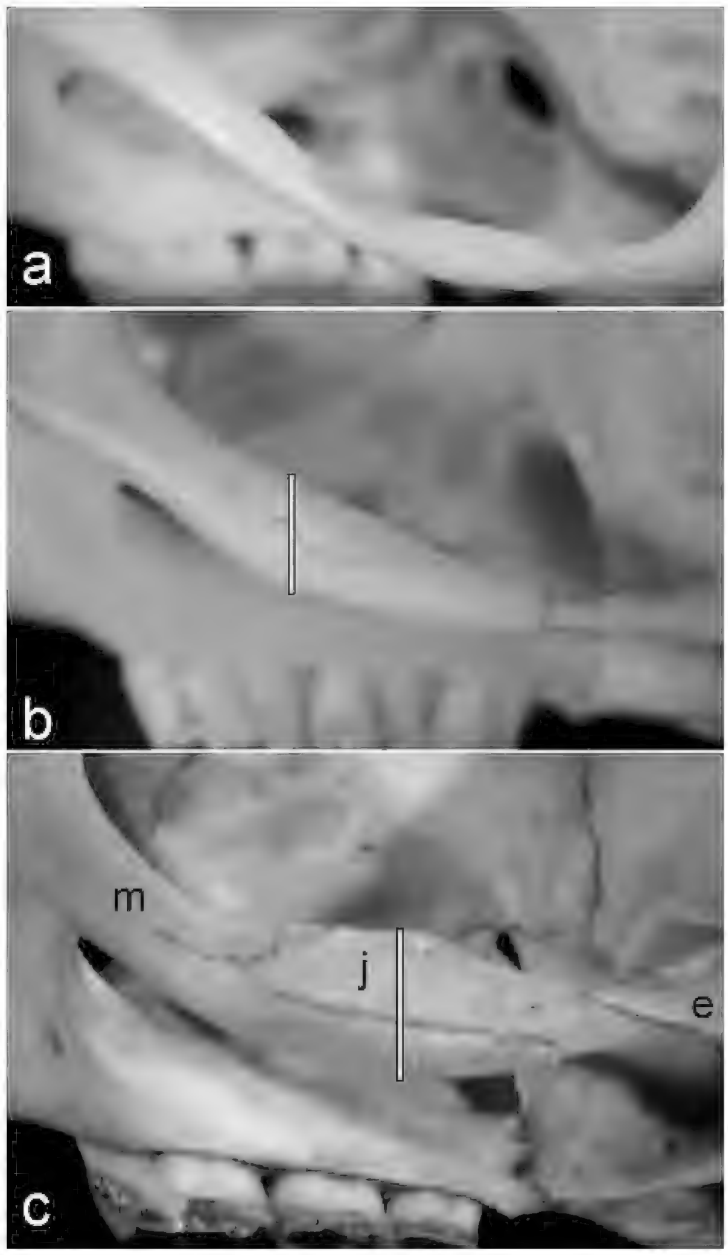



Fig.14- Detalle de la morfología del arco cigomático en vista lateral en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *Kunsia f. planaltensis* [CAF 2685] y (c) *K. tomentosus* [VCC 114]. La línea blanca destaca el sector de máxima expansión dorso-ventral. Referencias: e = porción escamosal del arco cigomático, j = jugal, m = porción maxilar del arco cigomático.

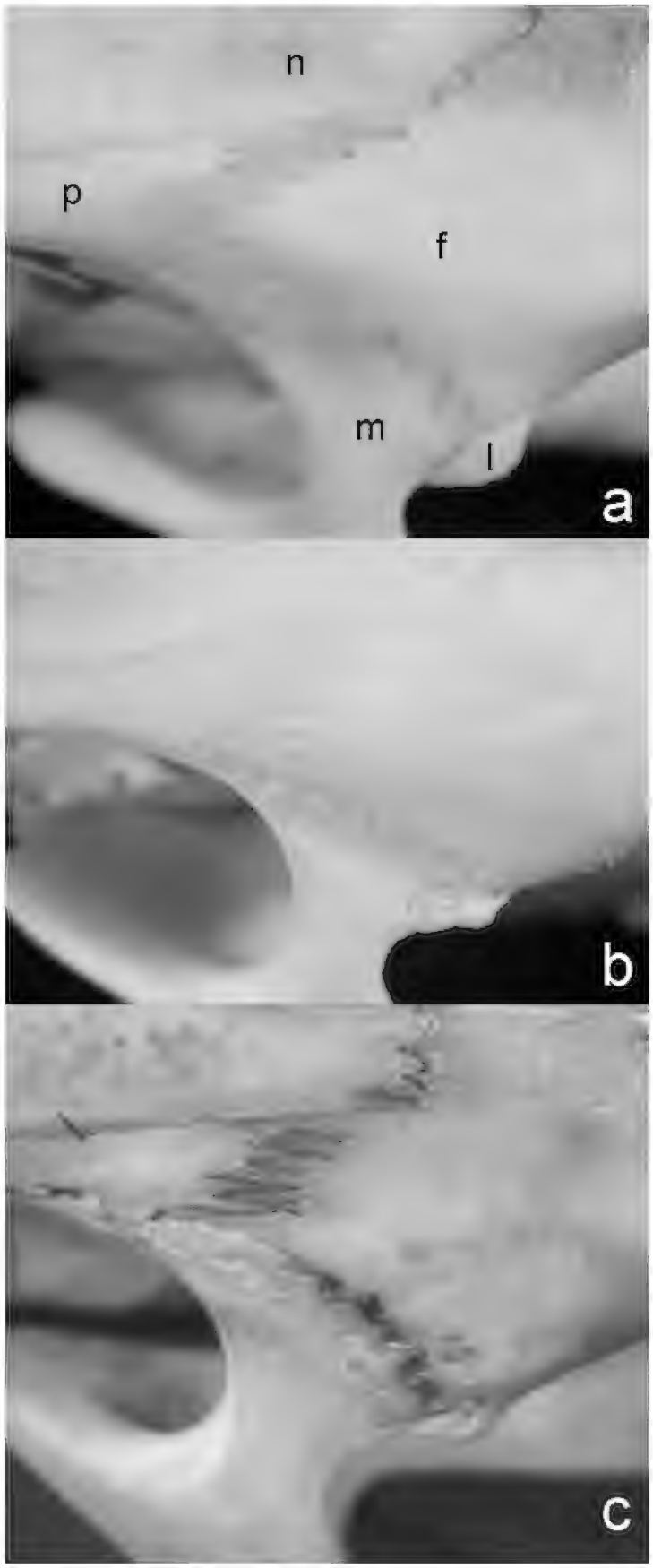



Fig.15- Detalle de la morfología del contacto lagrimal-maxilar-frontral en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830] y (c) *K. tomentosus* [MNK 2078]. Referencias: f = frontal, l = lagrimal, m = maxilar, n = nasal, p = premaxilar.

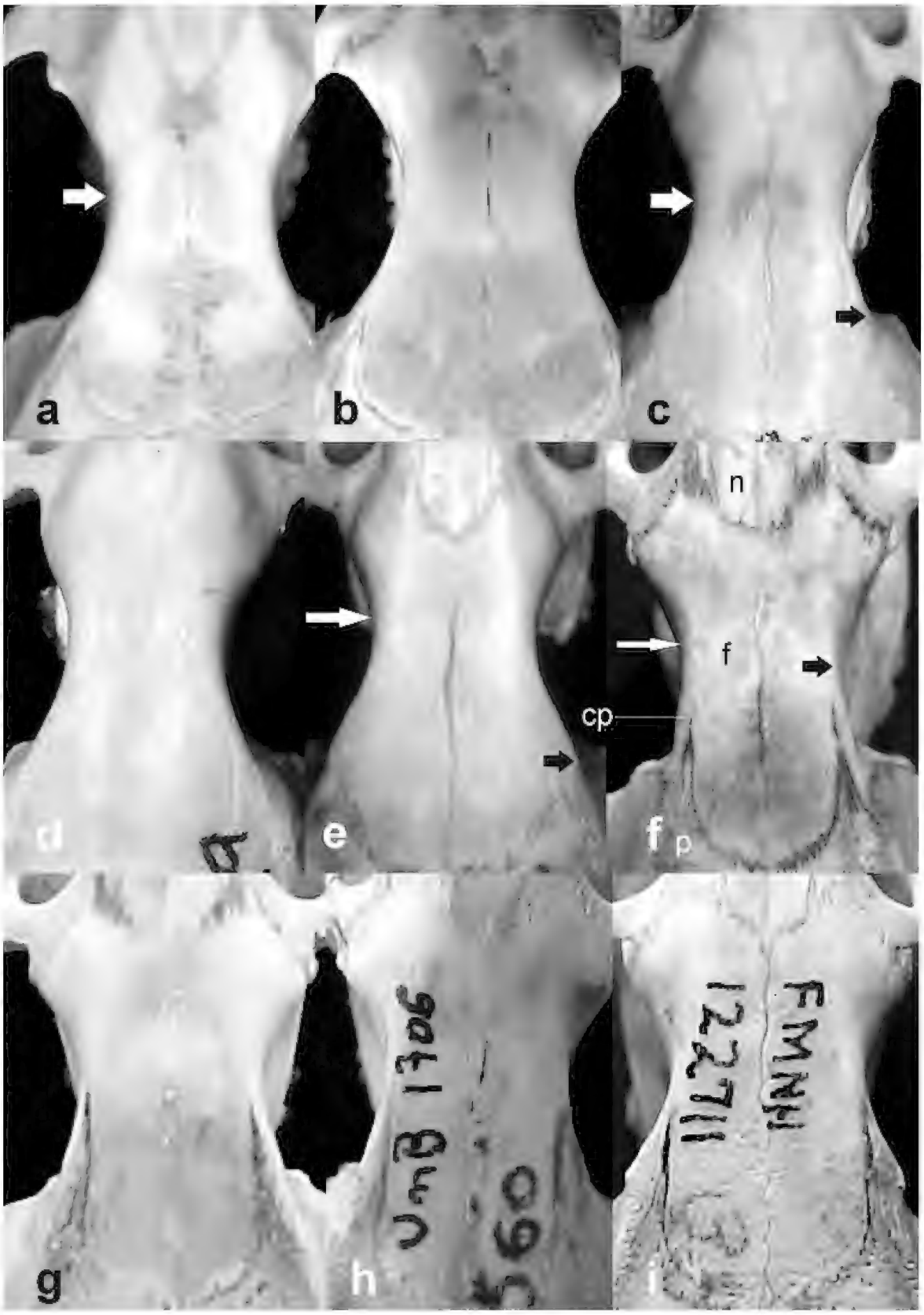



Fig.16- Morfología de la orbito-temporal en vista dorsal en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *S. aquaticus* [ILPLA 249], (c) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21300], (d) *K. f. planaltensis* [MN 21829], (e) *Kunsia f. chacoensis* [NRM 26], (f) *K. tomentosus* [MNK 2078], (g) *K. tomentosus* [VCC 114], (h) *K. tomentosus* [UnB 1706] e (i) *K. tomentosus* [FMNH 122711]. Las flechas blancas, gruesas y finas, destacan la ausencia o presencia de un punto de constricción definido, respectivamente; las flechas negras indican el origen de rebordes frontales. Referencias: cp = "cuerno" del parietal, f = frontal, n = nasal, p = parietal.

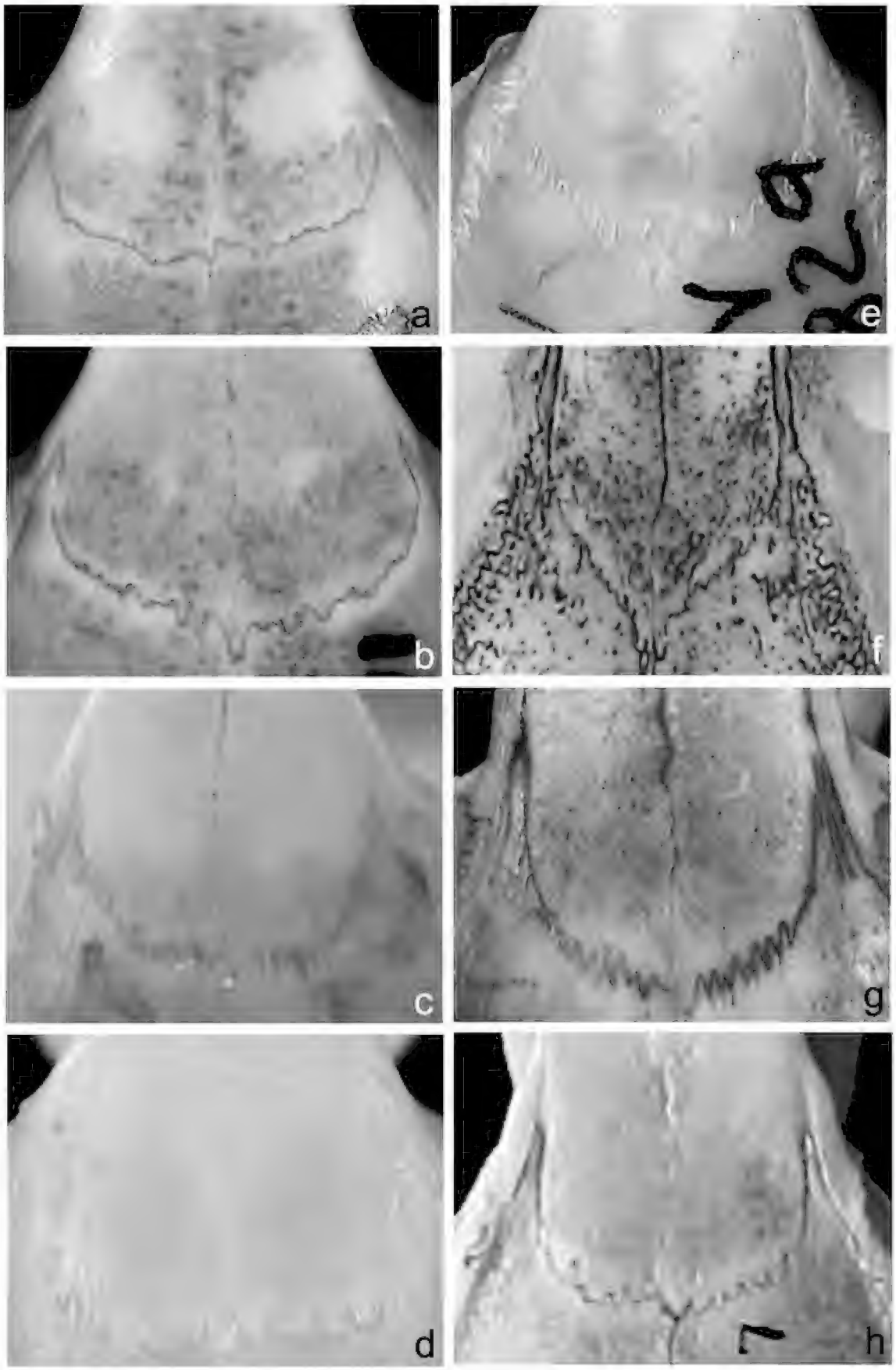



Fig.17- Morfología de la sutura coronal en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *S. aquaticus* [ILPLA 249], (c) *Kunsia f. chacoensis* [NRM 26], (d) *K. f. planaltensis* [MN 21830], (e) *K. f. planaltensis* (MN 21829), (f) *K. tomentosus* [USNM 364760], (g) *K. tomentosus* [MNK 2078] y (h) *K. tomentosus* [LHE 1619].

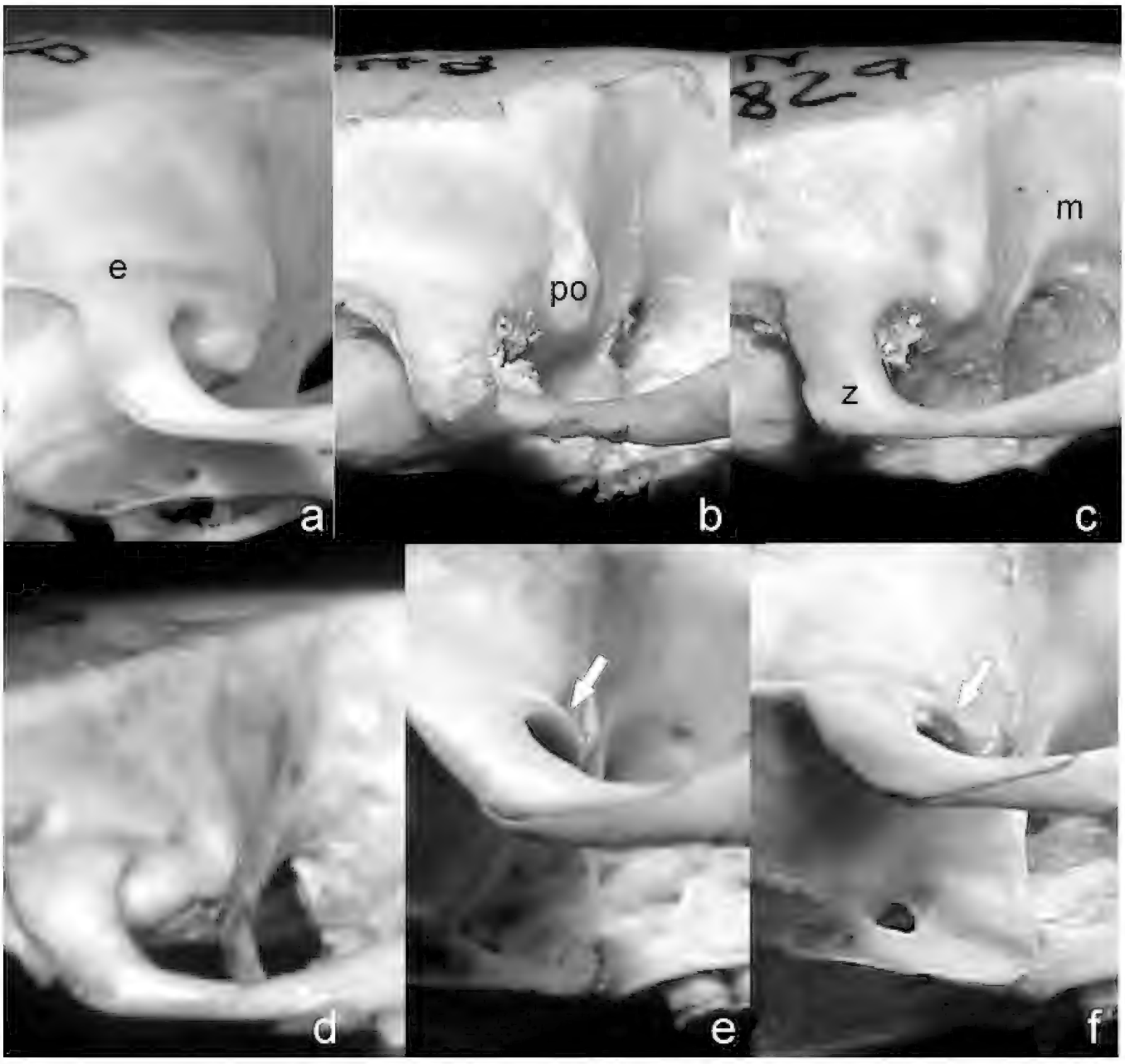



Fig.18- Morfología del proceso postorbitario en vista lateral derecha en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21849], (c) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21829], (d) *K. f. chacoensis* [NRM 26], (e) *K. tomentosus* [FMNH 122710] y (f) *K. tomentosus* [LHE 1619]. La flecha destaca un reborde sobre la región cotilar de *K. tomentosus*. Referencias: e = escamoso, m = maxilar frontal, po = proceso postorbitario, z = arco cigomático.

Más aún, mientras que en *Scapteromys* el cc aparece limitado antero-internamente por el basioccipital, al igual que en *K. tomentosus*, en *K. fronto* este canal queda enmarcado por el petroso. El martillo no presenta mayores diferencias entre los taxones considerados, con una apófisis orbicular bien desarrollada, un manubrio fino e inconspicuo (en muchos ejemplares quebrado) y una lámina robusta y compleja.

2.3.8. Región alisfenoidea y patrones inferidos de circulación arterial (Fig.24): en los numerosos especimenes estudiados de ambas especies vivientes de *Scapteromys* el surco escamosal-alisfenoideo (u) es bien evidente a través de la lámina ósea translúcida del alisfenoides; una condición similar –si bien algo menos perceptible- se presenta en *K. fronto*. En *K. tomentosus* esta estructura es sólo visible con el examen interno de la caja craneana, quedando típicamente oculta en norma lateral debido al grosor de los elementos óseos involucrados. El u desemboca anteriormente en un foramen esfenofrontal, de tamaño moderado tanto en *Scapteromys* como en *K. fronto*, estando dicho

foramen variablemente presente en *K. tomentosus*. La ausencia de strut alisfenoideo (s) es casi una constante en *Scaperomys*; sólo hemos observado alguna presencia ocasional y unilateral – como un fino estilete- entre decenas de cráneos examinados (Fig.24b). Por el contrario, un s conspicuo y siempre presente caracteriza a *K. fronto* y *K. tomentosus*, dividiendo el foramen oval (fo) y enmarcando anteriormente la abertura anterior del canal alisfenoideo (a). A partir del fo se extiende dorsalmente, tanto en *Scapteromys* como en *K. fronto*, un surco para el nervio bucinador-masticatorio (b) bien desarrollado, estructura apenas discernible en *K. tomentosus*. Las perforaciones múltiples en la conjunción del b y el u son condición en *Scapteromys*, menos frecuentes (e incluso unilaterales) en *K. fronto* y directamente ocasionales en *K. tomentosus*. Los elementos descriptos, sumados a las expresiones del canal carotídeo y del foramen estapedial sobre la cápsula ótica (vide supra), permiten inferir para los taxones considerados un patrón carotídeo generalizado del tipo 1 (cf. Voss, 1988), en concordancia con autores previos que trataron este aspecto (cf. Gonçalves *et al.*, 2005:table 1; Bezerra *et al.*, 2007).

2.3.9. Mandíbula (Figs.25-26): en su morfología general, *Scapteromys* presenta una mandíbula alargada y baja en contraste con la de *Kunsia*, corta y alta. Todos los taxones comparten crestas masetéricas poco desarrolladas (incluso, puede decirse, muy poco desarrolladas en relación al tamaño de estos roedores) y de bordes suaves, procesos coronoides subiguales o más altos que el cóndilo articular y procesos angulares de ubicación posterior al cóndilo articular y formando ventralmente una lámina refleja a modo de plataforma. Un análisis pormenorizado de la mandíbula revela, sin embargo, la existencia de un mosaico de caracteres. La diastema es suave en *Scapteromys* y *K. fronto* y abrupta en *K. tomentosus*; su punto anterior se ubica en un plano subigual al plano alveolar en los primeros, mientras que en el segundo es claramente ínfero. Proporcionalmente, la rama horizontal es apenas más baja en *Scapteromys* que en *K. fronto*, contrastando con un alto mucho mayor en *K. tomentosus* (Fig.25). Sin dudas, las mayores diferencias recaen en la rama ascendente (Fig.26), que es claramente el sector "alargado" en *Scapteromys* vs. "comprimido" en *Kunsia*. *Scapteromys* presenta un coronoides grande y alto, un cóndilo corto y moderadamente ancho y un angular acuminado y posteriormente saliente, determinando una escotadura lunar bien expresada.

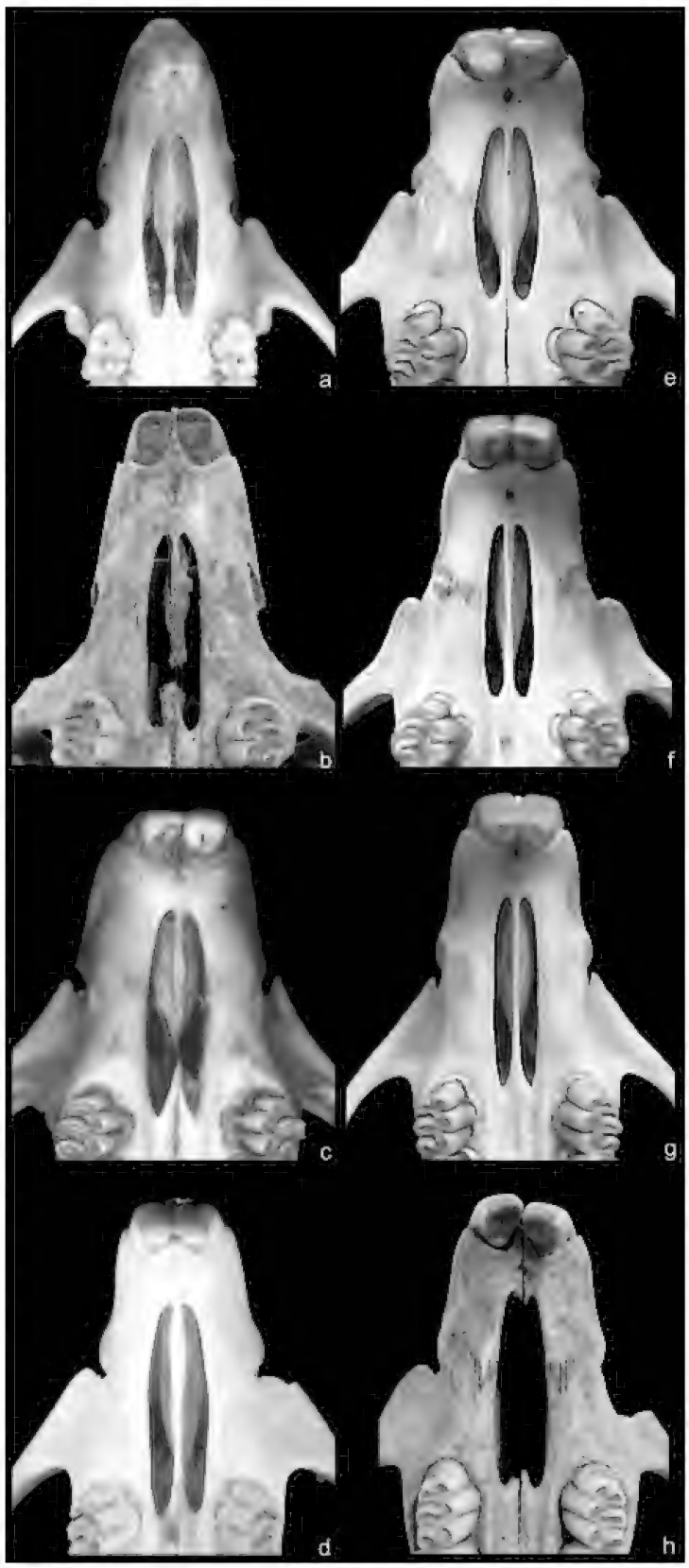



Fig.19- Morfología de los forámenes incisivos en (a) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (b) *Kunsia f. fronto* [ZMUC s/n], (c) *K. f. chacoensis* [NRM 26], (d) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830], (e) *K. t. tomentosus* [FMNH 122711], (f) *K. t. tomentosus* [FMNH 122710], (g) *K. t. tomentosus* [LHE 1620] y (h) *K. t. principalis* [ZMUC s/n].

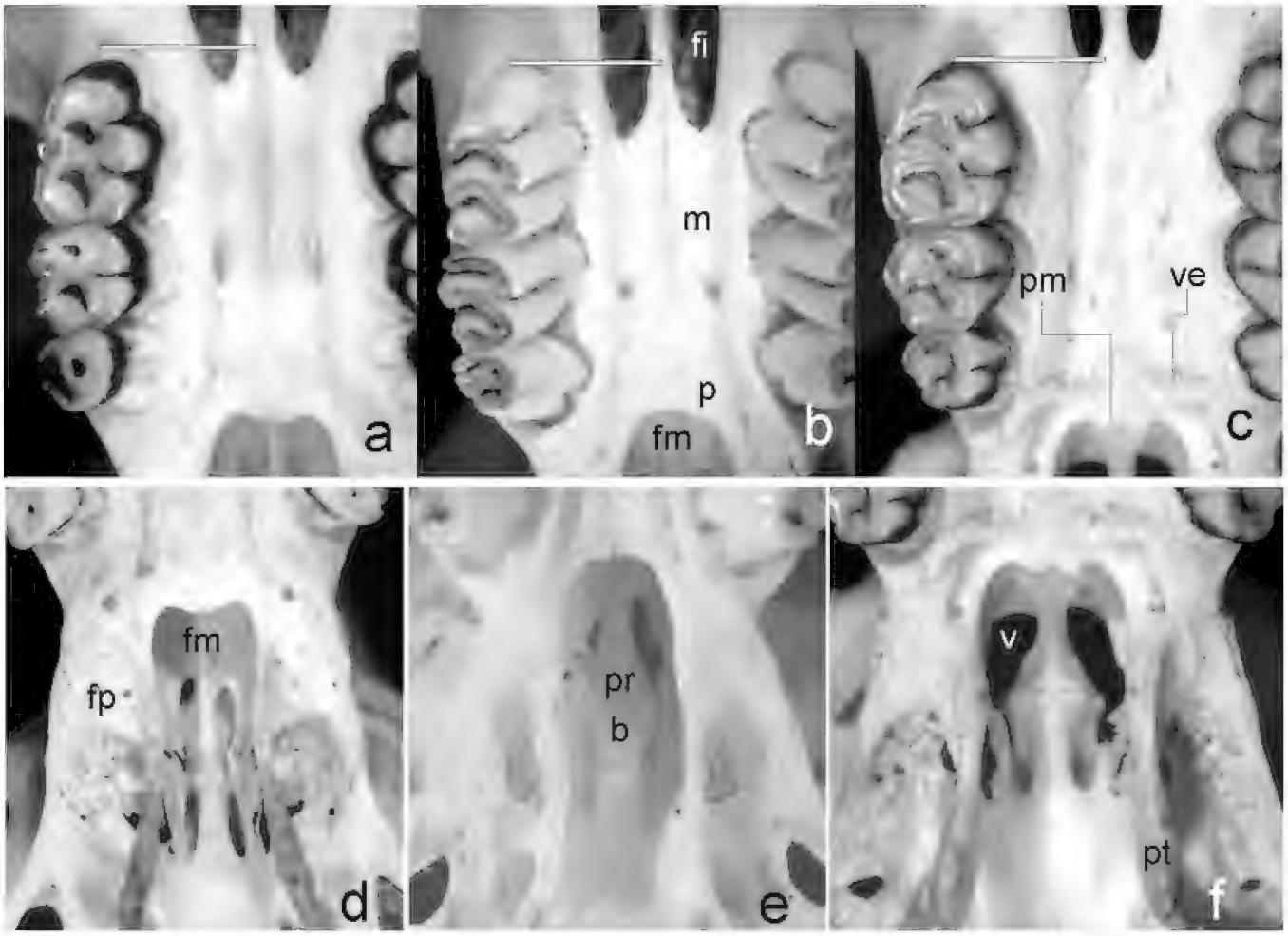



Fig.20- Detalle de la morfología palatal en (a) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 102], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830] y (c) *K. t. tomentosus* [VCC 114] y detalle de la osificación del techo de la fosa mesopterigoidea en (d) *Scapteromys aquaticus* [CNP 713], (e) *Kunsia f. planaltensis* [CAF 2685] y (f) *K. t. tomentosus* [VCC 114]. Las líneas blancas destacan la penetración posterior de los forámenes incisivos respecto del borde alveolar. Referencias: b = basisfenoides, fi = foramen incisivo, fm = fosa mesopterigoidea, fp = fosa parapterigoidea, m = maxilar, p = palatino, pm = proceso medio del palatino, pr = presfenoides, pt = pterigoideo, v = vacuidad esfenopalatina, ve = "verruga" ósea.

*K. fronto* presenta un coronoides más corto pero más robusto, un cóndilo con el proceso postcondíleo más desarrollado y un angular proporcionalmente más corto pero más expandido en sentido dorso-ventral, generando una indefinición de la escotadura lunar. Estos rasgos llegan a un extremo en *K. tomentosus*, taxón donde la rama ascendente adquiere un destacable desarrollo. Un proceso coronoides muy robusto y alto acompaña a un cóndilo bien expandido dorso-ventralmente y corto y a un angular peculiarmente romo y ancho. La proyección capsular, un suave abultamiento de posición infra-coronoides en *Scapteromys*, adquiere un mayor desarrollo en *K. fronto*, a la par que se desplaza hacia un punto medio de la escotadura sigmoidea, para convertirse en una estructura conspicua recostada hacia la base del cóndilo en *K. tomentosus*, aunque nunca ocultando el borde sigmoideo en norma lateral. En cara lingual (Fig.25), la ubicación del foramen dentario -siempre por sobre la línea milohioidea- parece seguir un cierto paralelismo con la variación descripta para la proyección capsular. Mientras que en *Scapteromys* y en *K. fronto* se ubica hacia el punto medio de la escotadura sigmoidea, en *K. tomentosus* se recuesta hacia el margen posterior de la mandíbula, quedando posicionado por debajo del cóndilo.

## 2.4. Dentarios

2.4.1. Aspectos generales e incisivos (Figs.27-28): la morfología dentaria de estos taxones ha sido descripta por diversos autores (*e.g.*, Massoia & Fornes, 1964, 1965; Hershkovitz, 1966; Massoia, 1981; Reig, 1994; Pardiñas, 1996). Aquí solo se discutirán algunos rasgos diferenciales.

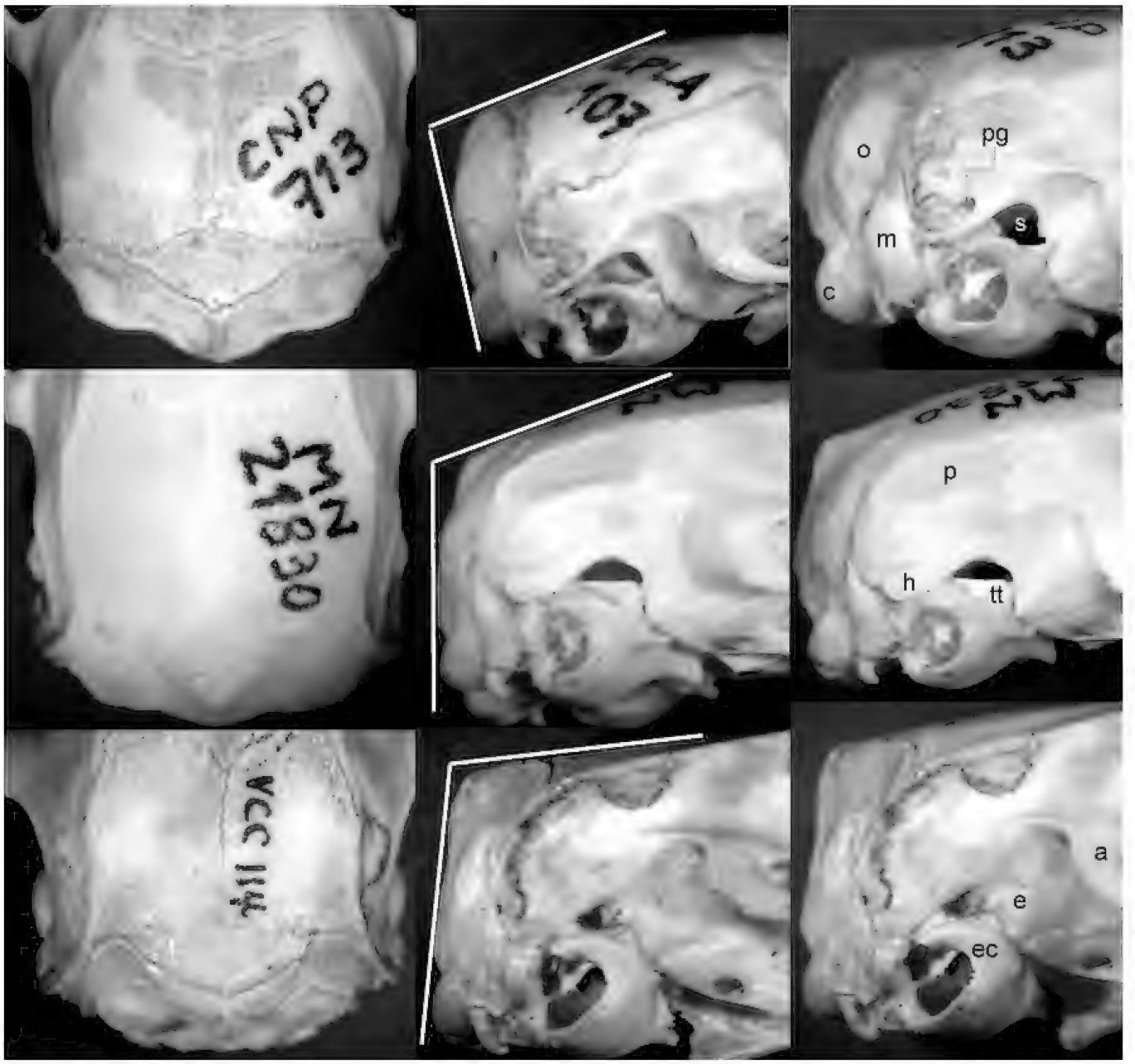



Fig. 21. Detalle de la morfología de la caja craneana en vista dorsal (columna izquierda), perfil posterior del cráneo en vista lateral derecha (columna central) y región temporal derecha (columna derecha) en *Scapteromys aquaticus* [fila superior], *Kunsia f. planaltensis* [fila media] y *K. t. tomentosus* [fila inferior]. Referencias: a = raíz escamosal del arco cigomático, c = cóndilo occipital, e = escamoso, ec = ectotimpánico, h = proceso hamular, m = cápsula mastoidea, o = occipital, p = proyección lateral del parietal, pg = foramen postglenoideo, s = fenestra subescamosal, tt = tegmen timpánico.

Todos los taxones considerados presentan incisivos superiores ortodontes, con bandas frontales de esmalte anaranjado brillante, sin surcos y con estría en la dentina de morfología recta (*Scapteromys* y *K. fronto*) o tripartita (*K. tomentosus*; *sensu* Steppan, 1995) (Fig.27). La robustez de los mismos no muestra diferencias más allá de las esperables en relación al tamaño corporal.

Es claro el contraste en la hipsodoncia (coronal hypsodonty *sensu* Hershkovitz, 1962) que despliegan los molares entre *Scapteromys* y *Kunsia* (Fig.28). Aunque este carácter es de difícil cuantificación (cf. Williams & Kay, 2001) y su apreciación no exenta de subjetividad, una hipsodoncia unilateral marcada es característica en *Kunsia*, pese a que las estrías de los flexos/idos – en norma lateral – no alcanzan la base de la corona (como si ocurre en otros sigmodontinos hipsodontes, *e.g.*, †*Panchomys*, *Reithrodon*).

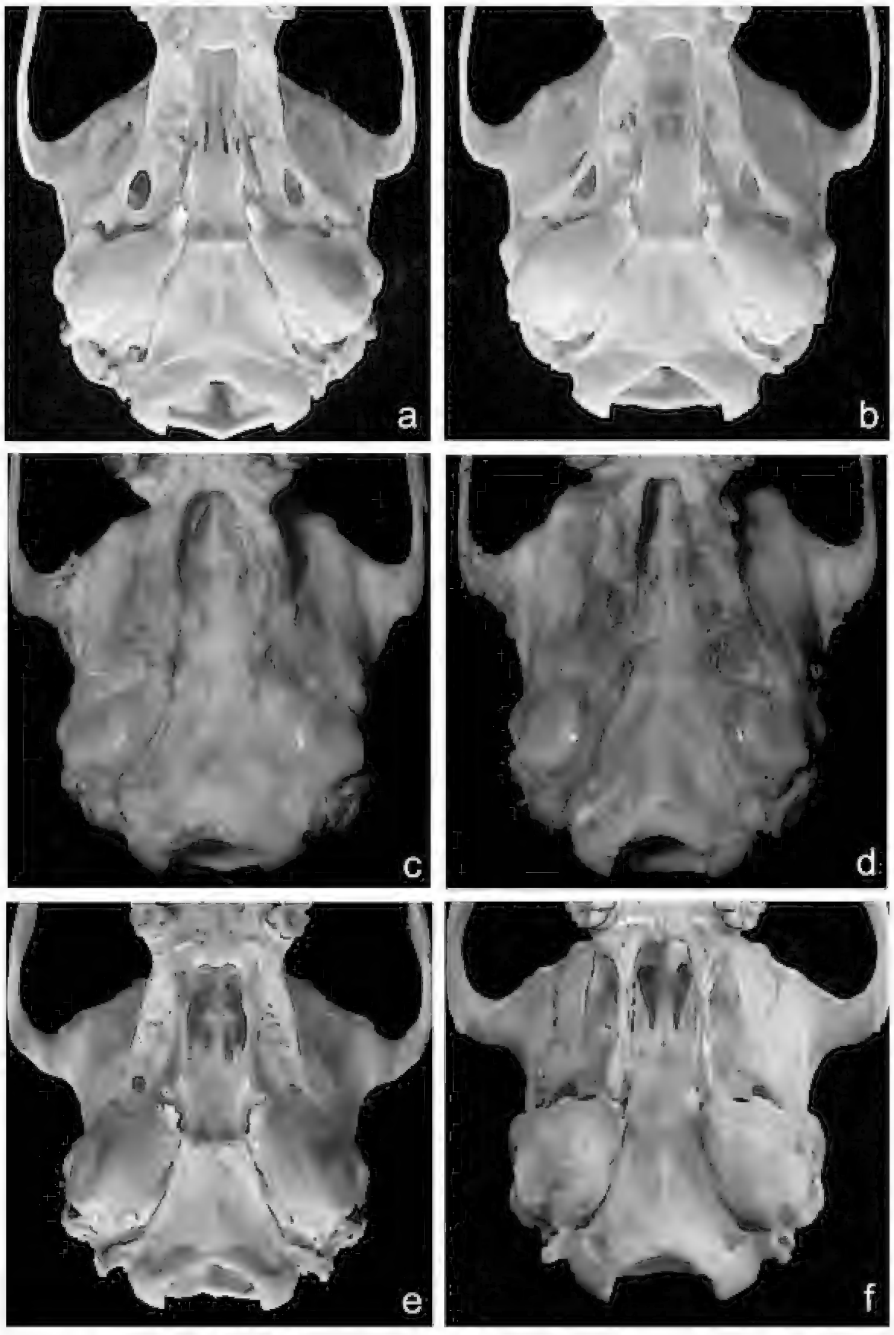



Fig.22- Morfología general del basicráneo en (a) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 249], (b) *S. tumidus* [AMNH 206208], (c) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21829], (d) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21839], (e) *K. t. tomentosus* [LHE 1619] y (f) *K. t. tomentosus* [MNK 2078].

Williams & Kay (2001) reportan un valor de 0.47 para la altura relativa del m1 (descriptor obtenido de dividir la altura absoluta del molar desde el punto medio entre las raíces anterior y posterior hasta el tope de la corona por la raíz cuadrada del largo por el ancho) en *K. tomentosus*, calculado sobre el USNM 364760. Nuestro cálculo sobre un m1 aislado de *K. t. principalis* (ZMUC s/n), arroja 0.93. Estas diferencias pueden atribuirse a las muy dispares edades de los individuos medidos; el USNM 364760 es un adulto viejo con los dientes muy desgastados (M. Carleton, com. pers.), mientras que el ZMUC s/n es un juvenil.

La arquitectura de los molares es muy similar en los taxones considerados cuando adultos, sugiriendo un patrón conservativo de estas estructuras. Básicamente se observa una tendencia a la simplificación oclusal desde *Scapteromys* hacia *Kunsia*, posiblemente asociado a los cambios en la altura de la corona en la transición de una dieta animalívora (*Scapteromys*) a básicamente herbívora (*K. tomentosus*; aunque cf. Bezerra *et al.*, 2007, para un consumo de insectos en este taxón). Sin embargo, cuando se estudia la morfología molar en series de ejemplares juveniles y subadultos, se tiene una aproximación a un panorama de mayor complejidad que el tradicionalmente aceptado. Esto puede llevar a diferencias en la interpretación nomenclatorial y, subyacentemente, homológica, de ciertas estructuras (cf. Pardiñas, 1996; Goncalves *et al.*, 2005; este trabajo). Un ejemplo ciertamente paradigmático es el del mesolofo/lófido-mesostilo/tílido y rasgos oclusales relacionados (i.e., paralófulo, metalofúlido; véase Reig, 1977; Hershkovitz, 1993). Para el estudio de estas estructuras es fundamental su seguimiento en series ontogenéticas. Muchas veces, este requisito es difícil de cumplir. Entre los taxones considerados en este trabajo, este tipo de materiales está disponible para *Scapteromys*, *K. f. planaltensis*, *K. t. principalis* y *K. t. tomentosus*, situación que ha permitido profundizar en determinados aspectos.

Las cúspides principales despliegan un patrón apenas alternado en los molares superiores y alternado en los inferiores, para todos los taxones. Estas mismas cúspides son de carácter más bulboso en *Scapteromys*, mientras que en *Kunsia* tienden a ser laminadas. En cuanto a la tipificación de coronas (sensu Hershkovitz, 1962), *Scapteromys* presenta una condición crestada y lo mismo se aplica a *K. tomentosus* (aunque mucho menos evidente y con clara tendencia planar en adultos viejos), mientras que en *K. fronto* tiende a ser plana (Fig.28).

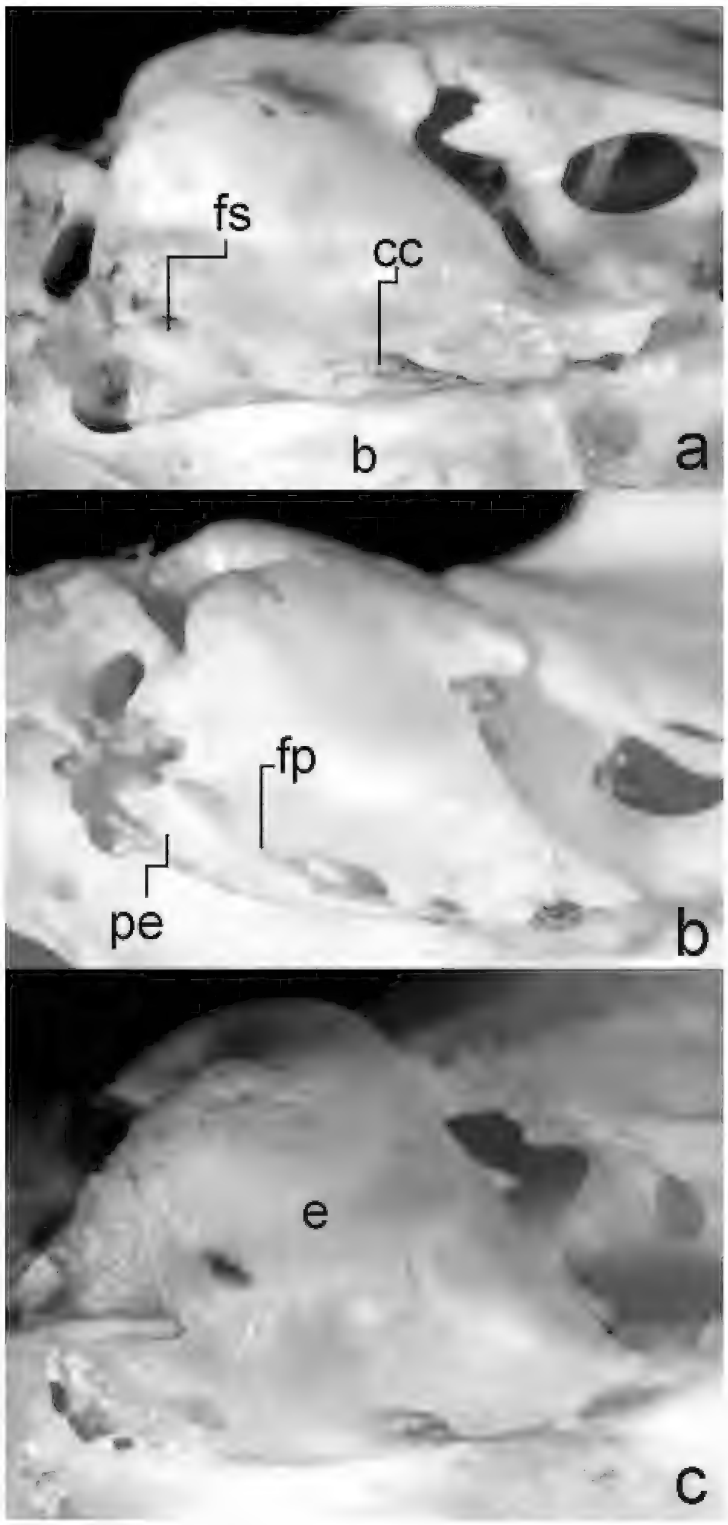



Fig.23- Detalle de la morfología del ectotimpánico (derecho) en vista ventral en (a) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 249], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830] y (c) *K. t. tomentosus* [VCC 114]. Referencias: b = basioccipital, cc = canal carotídeo, e = ectotimpánico, fp = fisura petrotimpánica, fs = foramen estapedial, pe = petroso.

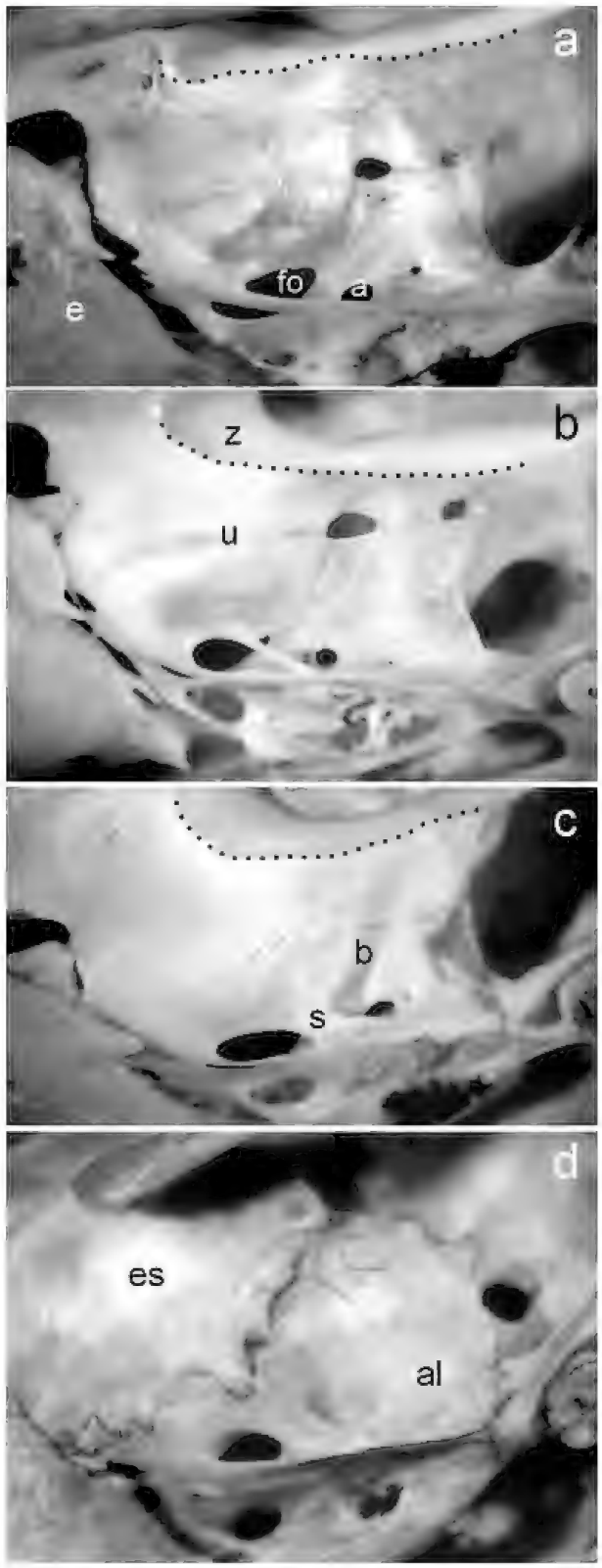



Fig.24- Detalle de la morfología en la región alisfenoidea derecha en (a) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 102], (b) *S. aquaticus* [CNP 713], (c) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830] y (d) *K. tomentosus* [MNK 2078]. Nótese en (b) la presencia de un delicado strut alisfenoideo. Referencias: a = abertura anterior del canal alisfenoideo, al = alisfenoides, b = surco para el nervio masticatorio-bucinador, e = ectotimpánico, es = escamoso, fo = foramen oval, s = strut alisfenoideo, u = surco escamosal-alisfenoideo, z = arco cigomático (borde inferior resaltado con línea punteada).

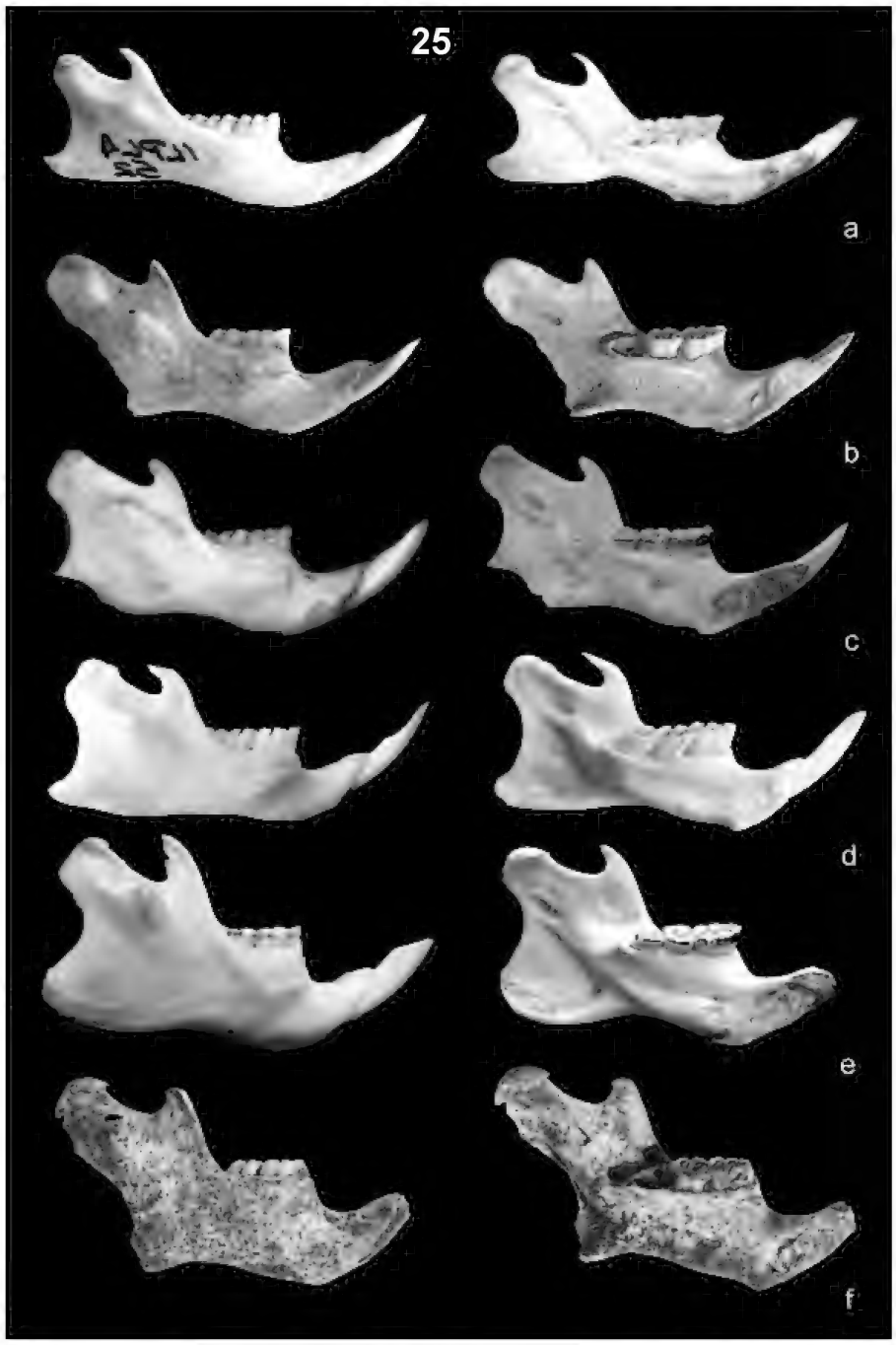



Fig.25- Morfología del dentario en vista labial (columna izquierda) y lingual (derecha) en (a) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 52], (b) *Kunsia f. fronto* [ZMUC s/n], (c) *K. f. chacoensis* [NRM 26], (d) *K. f. planaltensis* [MN 21830], (f) *K. t. tomentosus* [LHE 1620] y (g) *K. t. principalis* [ZMUC s/n].

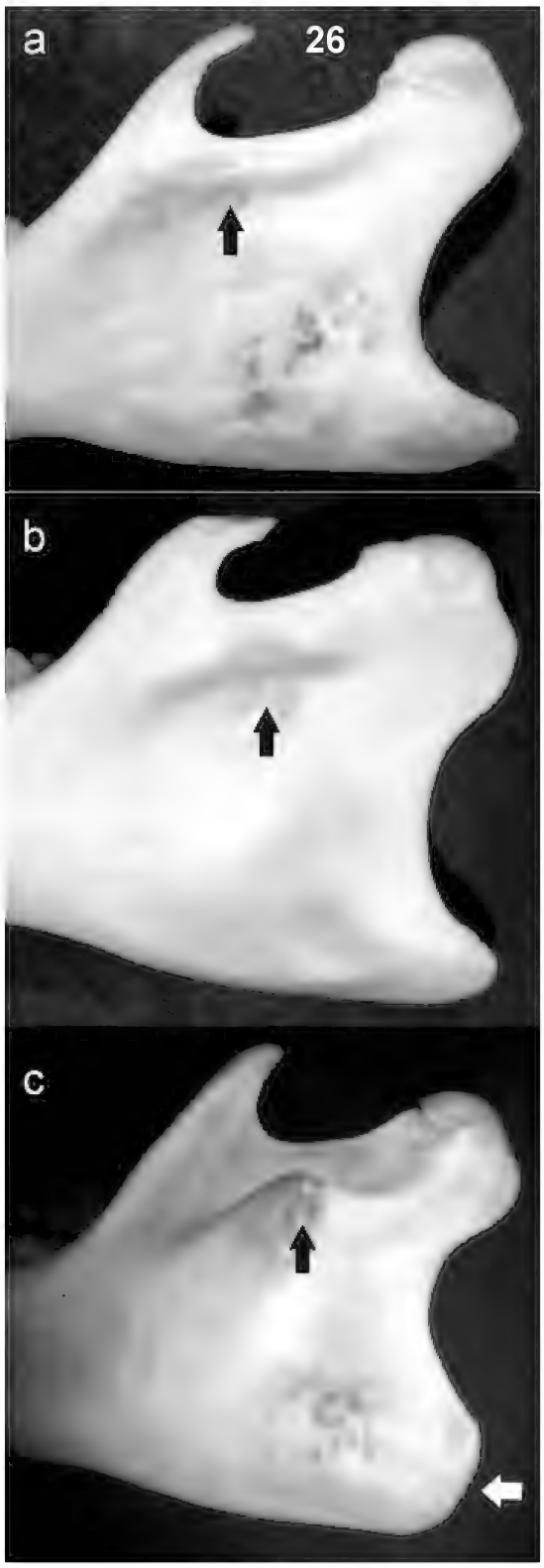



Fig.26- Morfología de la rama ascendente del dentario (vista labial) en (a) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 249], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830] y (c) *K. tomentosus* [VCC 114]. Nótense el desarrollo y posición de la proyección capsular (flecha negra) y el contraste del proceso angular romo en *K. tomentosus* (flecha blanca).

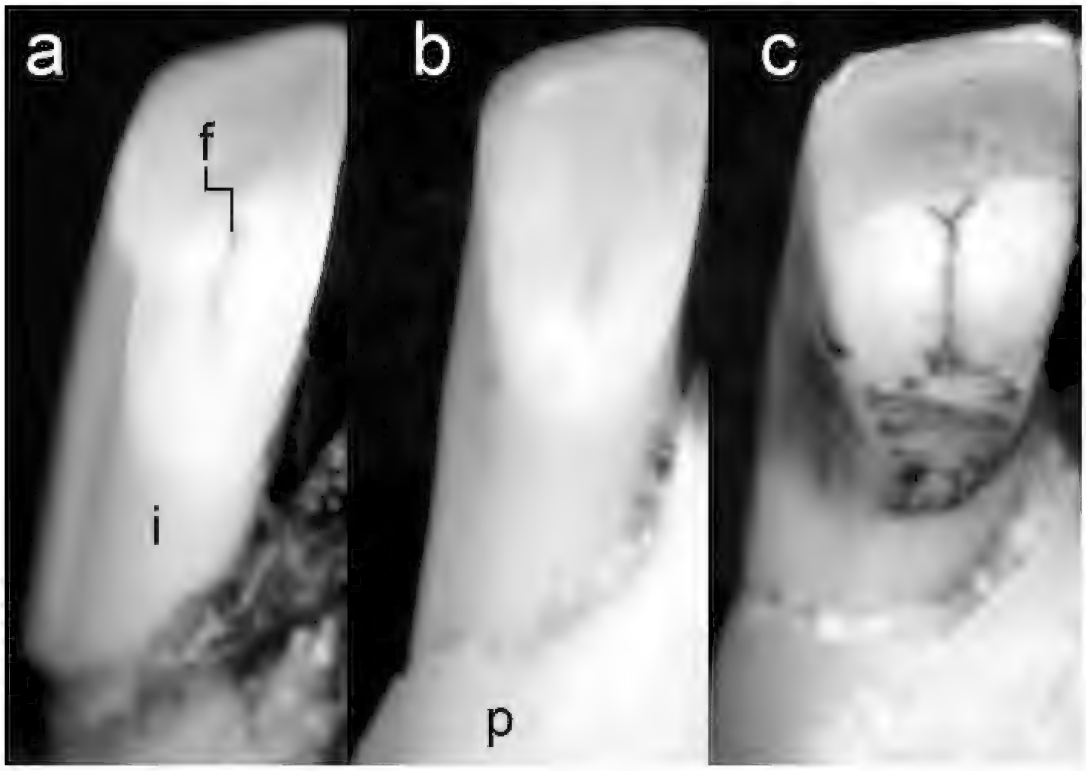



Fig.27- Detalle de la fisura de la dentina en la carilla de desgaste del incisivo superior de (a) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 249], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830] y (c) *K. tomentosus* [MNK 2078]. Referencias: f = fisura, i = incisivo superior, p = premaxilar.

2.4.2. Molares superiores (Figs.29-31): tanto en *Scapteromys* como en *K. tomentosus*, el flexo anteromediano del M1 – que divide al procíngulo en dos cónulos – es una estructura típicamente presente desde juveniles hasta adultos. En ambos taxones los cónulos son subiguales, algo menor el labial en *Scapteromys*, con una morfología que recuerda los lóbulos de un trébol en *K. tomentosus* (Figs.29-30). El flexo anteromediano desaparece por el desgaste en adultos viejos (aunque persiste – como una entalladura – en algunos ejemplares; *e.g.*, MN 316, *K. tomentosus*). En contraste, *K. fronto* muestra una ausencia generalizada de esta estructura; sólo aparece expresado – incluso suavemente- en algunos ejemplares juveniles y subadultos de *K. f. planaltensis* (vide infra).

El desarrollo del mesolofo en el M1 también varía entre estos taxones (Fig.29). En *Scapteromys* es una estructura conspicua en juveniles, que merced al desgaste se fusiona al paracono y paralófulo (Hershkovitz, 1966; Reig, 1977; Massoia, 1981). Reig (1977:237 y fig.4), advirtiendo claramente esta circustancia, indicó que "such loss of individuality of the mesoloph or mesolophid by coalescence with the paraloph of [sic] hypolophid... [is] also exemplified in the akodontine and scapteromyine... the resulting median transverse loph or lophid is therefore complex in origin and in some cases, noticeably in the scapteromyines, is very strong and has a more or less bifurcated distal border... it was found convenient to refer to it as the median loph or the median lophid". Un mesolofo expresado como un "spur" de esmalte, independiente del paralófulo, es condición en *K. fronto* (*K. chacoensis* y *K. planaltensis*); en *K. tomentosus* el mesolofo está ausente o es apenas un vestigio en ejemplares muy juveniles (como algunos de los conservados en la ZMUC). Las variaciones en la expresión del paralófulo (incluyendo seguramente al mesostilo) siguen un patrón similar. En *Scapteromys* es una estructura presente desde juveniles y, a medida que avanza el desgaste, se hace cada vez más conspicua y termina proyectándose labialmente hasta contactar el metacono, convirtiendo el metaflexo en una foseta alargada. En *K. fronto* también es evidente desde las etapas más tempranas, pero tiende a mantenerse como una estructura independiente hasta los adultos viejos. Por su parte, en *K. tomentosus* no presenta típicamente expresión oclusal ni en juveniles ni en adultos, pero cuando el desgaste alcanza casi el cuello del molar, aparece en forma conspicua y genera el mismo efecto que en *Scapteromys*; esta expresión tardía plantea dudas sobre su correcta homología y más parece, por posición, un mesostilo basal (Fig.30).

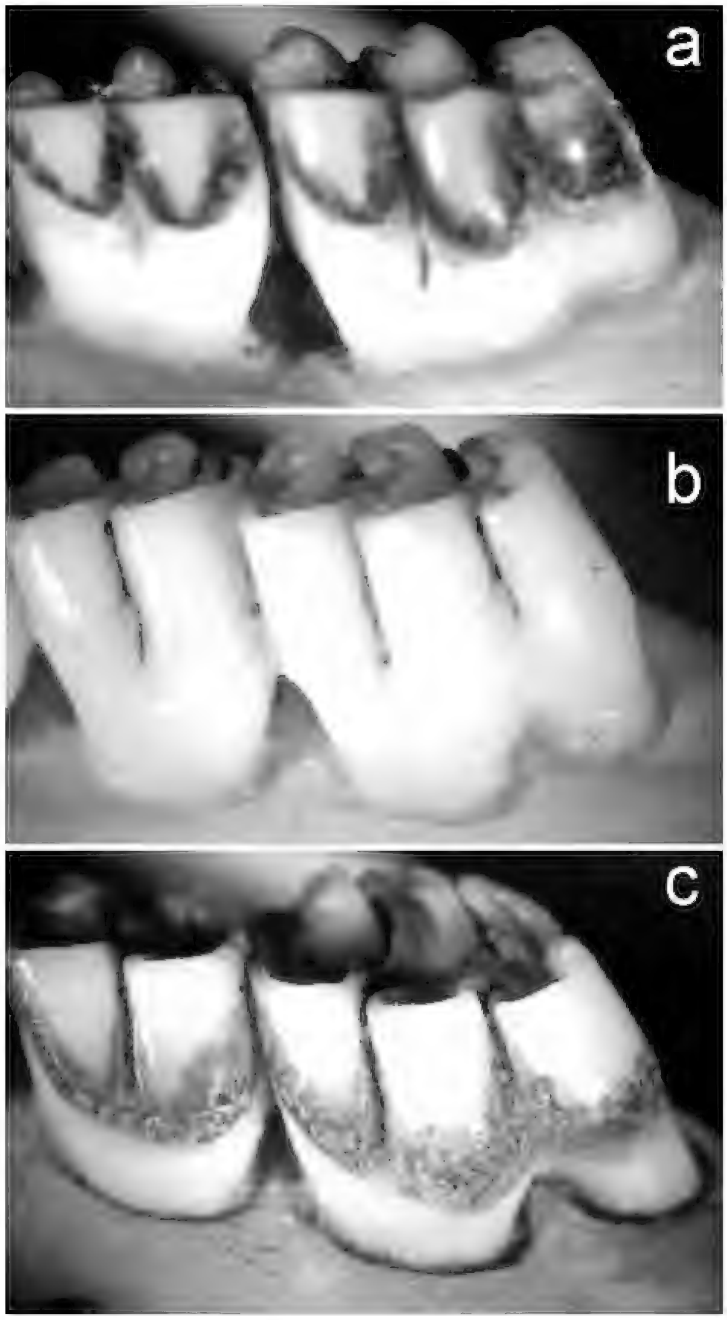



Fig.28- Detalle de la hipsodoncia coronal y morfología de la corona en los M1-2 derechos (vista lingual) en (a) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 107], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830] y (c) *K. tomentosus* [MNK 2078].

La expresión del mesolofo en los M2-M3 resulta algo compleja de discernir, al menos en *Scapteromys*. El estudio de ejemplares con muy escaso desgaste – como los obtenidos ocasionalmente a partir de egagrópilas de lechuzas – revela un mesolofo reducido, aunque no vestigial, asociado a un paralófulo ramificado. Estas estructuras se asocian muy tempranamente en un lofo medio. Tanto en *K. fronto* como en *K. tomentosus* se mantienen condiciones homólogas a las descriptas para el M1 (Fig.31).

En todos los taxones considerados el M3 tiende tempranamente a una simplificación extrema, que asociada a un hipoflexo casi inexistente, termina en una condición cilindrodonte. Comparativamente, *K. tomentosus* muestra M3 más reducidos – en tamaño absoluto- que aquellos de *Scapteromys* y *K. fronto*. El desgaste avanzado en los M1-M3 involucra, en todos los taxones, el margen labial del diente, provocando una suerte de "expansión" de la superficie oclusal, con el cierre de todos los flexos y generando una morfología "deformada" característica.

Muy poca información se ha podido obtener sobre la forma y número de raíces de los molares superiores en *Kunsia*, debido a los escasos ejemplares disponibles y a la imposibilidad de remover los elementos dentarios sin riesgo de daño sobre los materiales. Sobre el patrón general descripto para *Scapteromys* (véase Pardiñas, 1996), en *K. f. chacoensis* parece estar ausente – o su expresión marginal es nula – la raíz accesoria externa del M1, no así en *K. tomentosus* (al menos en un resto del ZMUC se observa un ejemplo conspicuo). Por su parte, para el M3, *K. tomentosus* ostenta tres raíces subiguales (UnB 1706), a diferencia de las dos desplegadas por *S. aquaticus* y *S. tumidus* (cf. Pardiñas, 1996:fig.5).

2.4.3. Molares inferiores (Figs.32-41): el estudio detallado de la morfología de los molares inferiores revela la existencia de dos sectores en el m1 que podríamos denominar "areas complejas". Una involucra al procíngulo y al múrido anterior y la otra, al "lófido medio" (Fig.32). Sus descripciones pormenorizadas resultan fundamentales para demostrar que el patrón desplegado por estos molares en los especimenes adultos es parcialmente convergente.

El m1 en *Scapteromys* presenta un procíngulo con el fléxido anteromediano volcado lingualmente asociado a una fosétida anterointerna de orientación transversa; de los conúlidos determinados por el fléxido, el lingual es claramente más pequeño. Mientras que el múrido anterior tiene una ubicación labial, muy tempranamente se genera un "neo-múrido anterior" por el margen lingual (Figs.32-33). Esta estructura es producto de un punto de coalescencia entre un anterolófido de existencia poco menos que fugaz y el conúlido lingual. Queda así en evidencia una amplia fosétida – que aquí denominamos informalmente "laguna" – que, con un desgaste algo más avanzado, termina desapareciendo y todo el sector oclusalmente continuo con el metacónido.

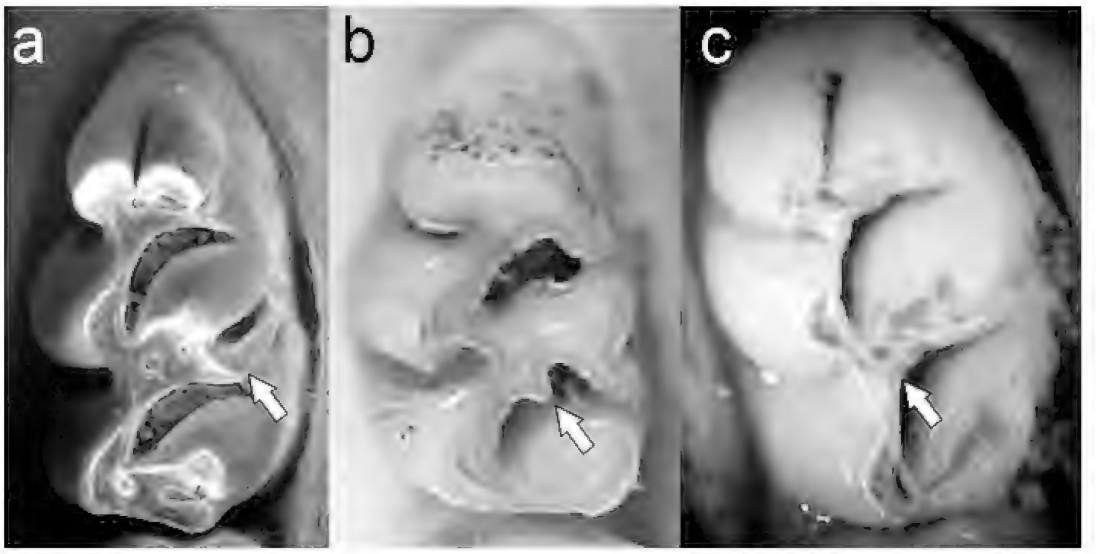



Fig.29- Morfología oclusal comparada del M1 izquierdo en (a) *Scapteromys aquaticus* [GD 309], (b) *Kunsia f. planaltensis* [CAF 2685] y (c) *Kunsia t. principalis* [ZMUC s/n]. La flecha indica la posición del mesolofo.

Fig.30- Variación etaria de la morfología oclusal del M1 izquierdo en *Kunsia t. principalis* (varios ejemplares ZMUC s/n). Nótense la persistencia del flexo anteromediano, la condición vestigial del mesolofo y la expresión tardía del paralófulo.

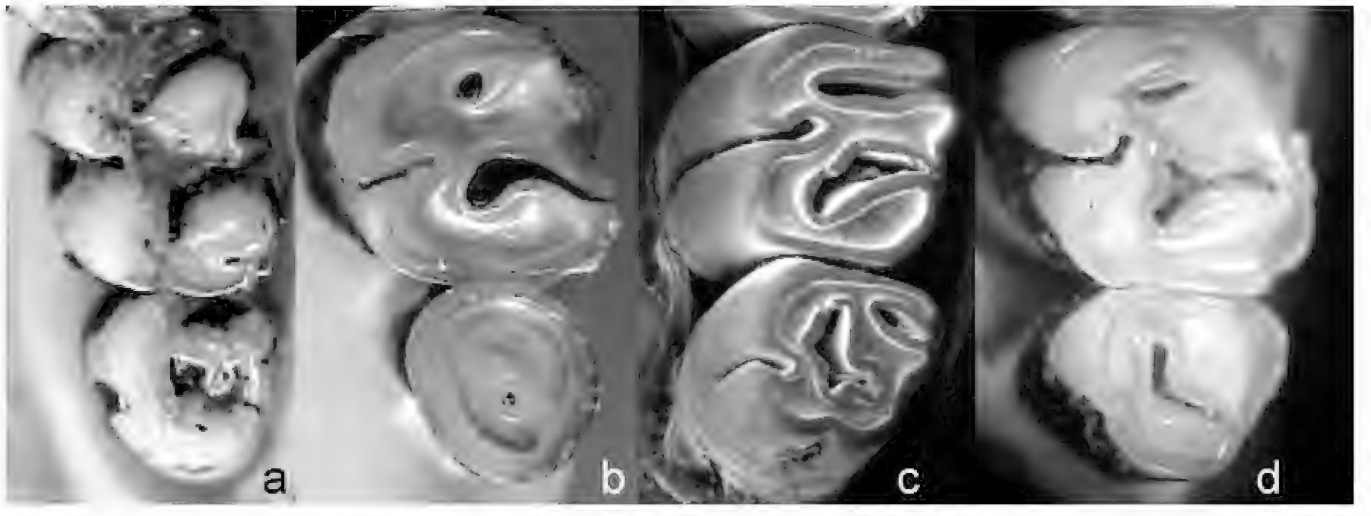



Fig.31- Variación en la morfología oclusal de los M2-3 izquierdos en (a) *Scapteromys aquaticus* [MLP s/n], (b) *S. tumidus* [AMNH 206252], (c) *Kunsia f. planaltensis* [MNHN 2790] y (d) *K. t. tomentosus* [FMNH 122710].

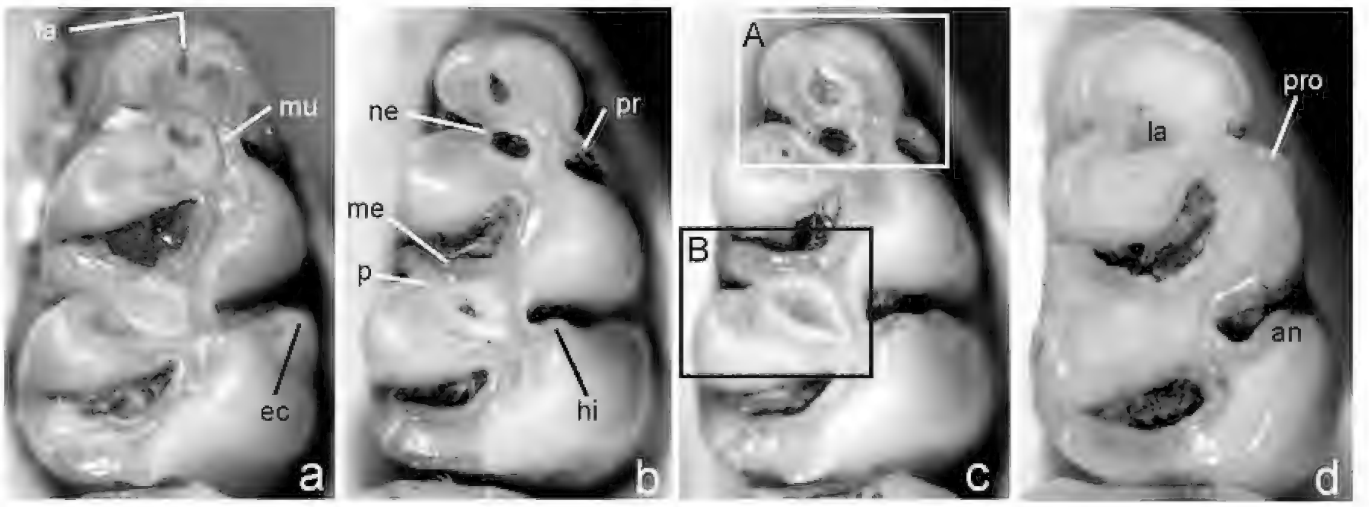



Fig.32- Morfología oclusal del m1 derecho en *Scapteromys*, diferentes estados de desgaste (a-c) y *Kunsia f. planaltensis* (d). Nótese la homología de las estructuras involucradas. Referencias: an = "ángulo del hipocónido", ec = ectostílido, fa = fléxido anteromediano, hi = hipoconúlido, la = "laguna", me = mesolófido, mu = múrido anterior, ne = "neo-múrido anterior", p = entolofúlido, pr = protolófido, pro = protoconúlido. Las "áreas complejas" discutidas en el texto se indican esquemáticamente A = sector procíngulo y múrido anterior y B = sector "lófido medio".

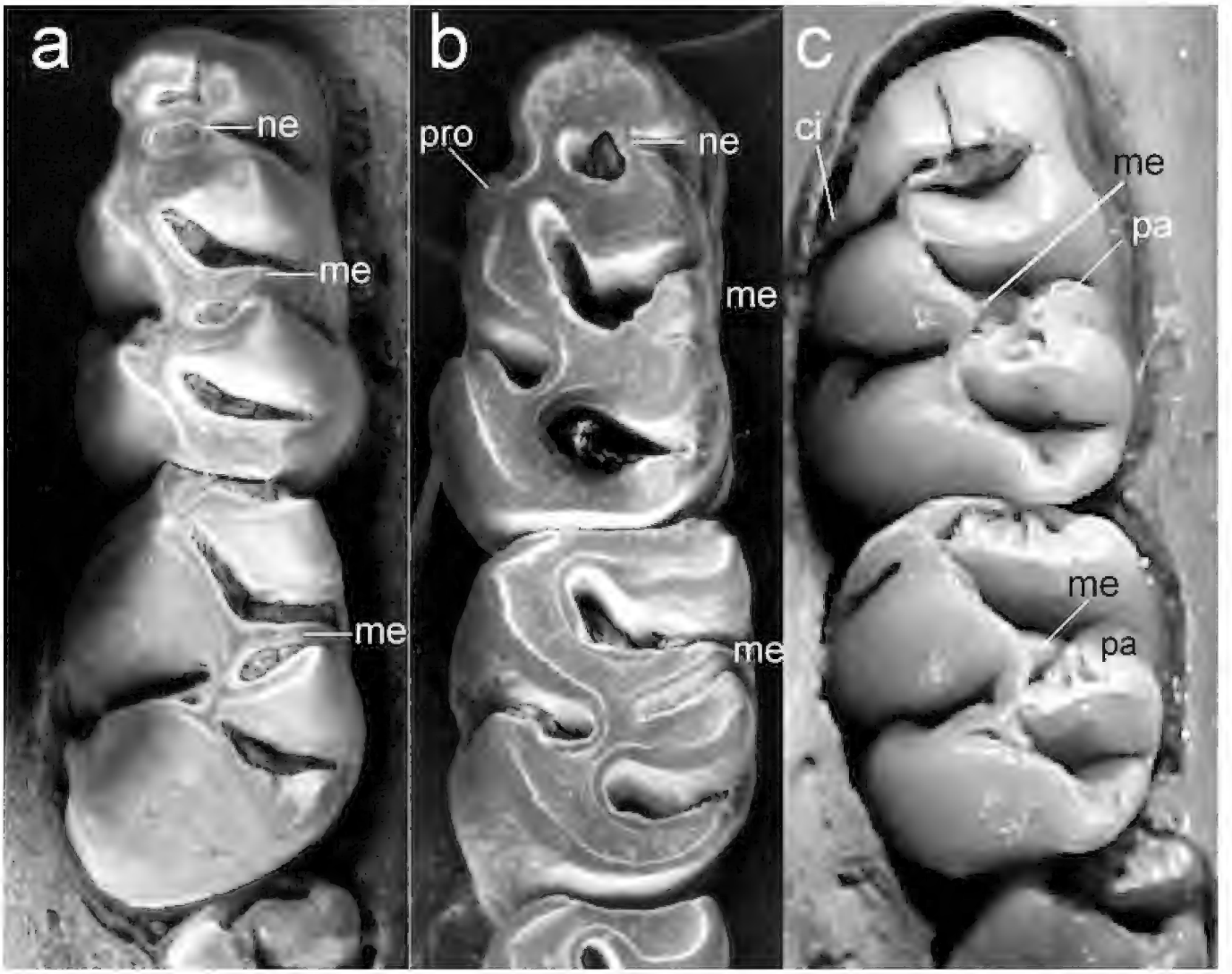



Fig.33- Morfología oclusal comparada de los m1-2 izquierdos en individuos juveniles de (a) *Scapteromys aquaticus* [GD 309], (b) *Kunsia f. planaltensis* [CAF 2685] y (c) *Kunsia t. principalis* [ZMUC s/n]. Referencias: ci = cíngulo anterolabial, la = labiolofúlido, me = mesolófido, ne = "neo-múrido anterior", pa = entolofúlido complejo, pro = protoconúlido.

Sumando complejidad, aparece en los ejemplares más juveniles una estructura por el margen labial del múrido anterior que, por su ubicación y forma, podría homologarse a un labiolofúlido (*sensu* HERSHKOVITZ, 1993). La inspección lateral de dicha estructura revela que basalmente se asocia a la pared del protocónido y, efectivamente, cuando avanza el desgaste se observa su "migración" y coalescencia sobre el ángulo antero-externo de esta cúspide mayor, en la posición de un protoconúlido. En *K. fronto* (Figs.32-33) encontramos un procíngulo típicamente indiviso, subelíptico y comprimido en sentido antero-posterior; en algunos ejemplares juveniles (*e.g.*, el hipodigma de *K. f. fronto*) se presenta un fléxido anteromediano incipiente y fugaz. La aparición de un "neo-múrido anterior" se verifica en algunos especímenes, incluso con participación de un anterolofúlido como punto de contacto con el conúlido lingual. Por su parte y desde un primer momento, el protoconúlido se presenta como tal, adosado al protocónido. La situación en *K. tomentosus* es parcialmente distinta a estas previamente descriptas (Fig.33). El procíngulo ostenta un fléxido anteromediano persistente, pero en forma de estría, que deja rápidamente incomunicada una fosétida anterior (*sensu* HERSHKOVITZ, 1993). Un cíngulo anterolabial establece una conexión entre el conúlido respectivo y el protocónido. No hemos podido discernir con claridad la existencia de un anterolófido que, de ocurrir, debe ser extremadamente lábil; el "neo-múrido anterior" genera tempranamente una pérdida de todo detalle oclusal en este sector.

La otra "área compleja" en el m1 de estos taxones es el "lófido medio" (Fig.32). Recientemente, GONÇALVES *et al.* (2005:table 3) indican la ausencia de mesolófido en *Kunsia f. planaltensis*, contrariamente a su presencia en *Scapteromys tumidus*. Como se demostrará seguidamente, lo primero es inexacto, seguramente derivado de la observación exclusiva de ejemplares adultos. En *Scapteromys*, un indudable mesolófido (sensu HERSHKOVITZ, 1993), transverso y originado en el múrido medio, alcanza el margen lingual (Figs.32-33). No hemos encontrado evidencia perceptible de mesostílido; rápidamente, el mesolófido se asocia al entocónido mediante un punto de coalescencia generado por el entolofúlido y, con alguna fosétida fugaz en el contacto de estas estructuras, se conforma el "median lophid" de REIG (1977), que con el desgaste desarrolla un extremo lingual bifurcado. La condición desplegada por el m1 de *K. fronto* es equivalente (Figs.32-33), más allá que el mesolófido adquiere una orientación levemente oblicua en algunos ejemplares. En contraste, el estudio de numerosos ejemplares juveniles de *K. t. principalis* revela la presencia de un mesolófido vestigial (Fig.33), en una condición similar a la descripta para *Bibimys* por PARDIÑAS (1996). Justamente, se verifica la presencia de un corto mesolófido transverso (emergiendo del múrido medio) y de un complejo oclusal dado por la tempranísima fusión de un entolofúlido y de una cresta que ocupa la posición del mesostílido. Rápidamente, el desgaste genera la coalescencia de todas estas estructuras generando un "lófido medio" indistinguible de aquel presente en *Scapteromys* y *K. fronto* cuando adultos (Fig.34). Labialmente, *Scapteromys* presenta un hipoconúlido y ectostílido hacia la base del hipofléxido. Estos conforman, al ser alcanzados por el desgaste, una suerte de "ángulo" prolongado en el hipocónido; lo mismo ocurre en *K. fronto*. Hipoconúlido + ectostílido están presentes en *K. tomentosus*, pero extremadamente basales.

Al igual que en el m1, *Scapteromys* y *K. fronto* ostentan mesolófidos bien desarrollados en los m2-m3 (Fig.35). Estos se presentan como lófidos estrechos de orientación claramente transversal, que a partir del múrido medio alcanzan el margen lingual. La inspección de ejemplares muy juveniles releva que, a diferencia de lo observado en el m1, en el m2 es clara la asimilación del mesostílido generando un mesolofostílido (sensu HERSHKOVITZ, 1993). Durante el desgaste –al menos en *Scapteromys*- se verifica una asociación primaria entre el entolofúlido y el mesostílido (Fig.35) y, posteriormente, este último se fusiona al mesolófido. Aún así, claramente el entolofúlido es poco menos que puntual; por lo tanto, en la conformación del "lófido medio" de la estructura oclusal de los adultos, puede decirse que básicamente participa un entolófido fusionado a un mesolofostílido. El origen mixto del "lófido medio" queda evidenciado, además de por su amplitud en sentido antero-posterior, por el margen lingual bifurcado. Paralelamente a lo indicado para el M3, el m3 en *K. tomentosus* ostenta una reducción mucho más acentuada – en particular de su lóbulo posterior – que en *Scapteromys* y en *K. fronto* (Fig.36).

Radicularmente, el m1 presenta 3 raíces en *Scapteromys* y *K. fronto* (*chacoensis* y *planaltensis*) y 4 en *K. tomentosus* (Fig.37). Si bien la observación de estos elementos queda generalmente limitada (con la metodología convencional), una raíz anterior, una posterior, ambas bien desarrolladas y una accesoria labial, visible lateralmente en una inspección detallada del margen alveolar, es la condición en los primeros taxones. En contraste, *K. tomentosus* muestra 2 raíces accesorias, lingual y labial, de desarrollo equivalente.

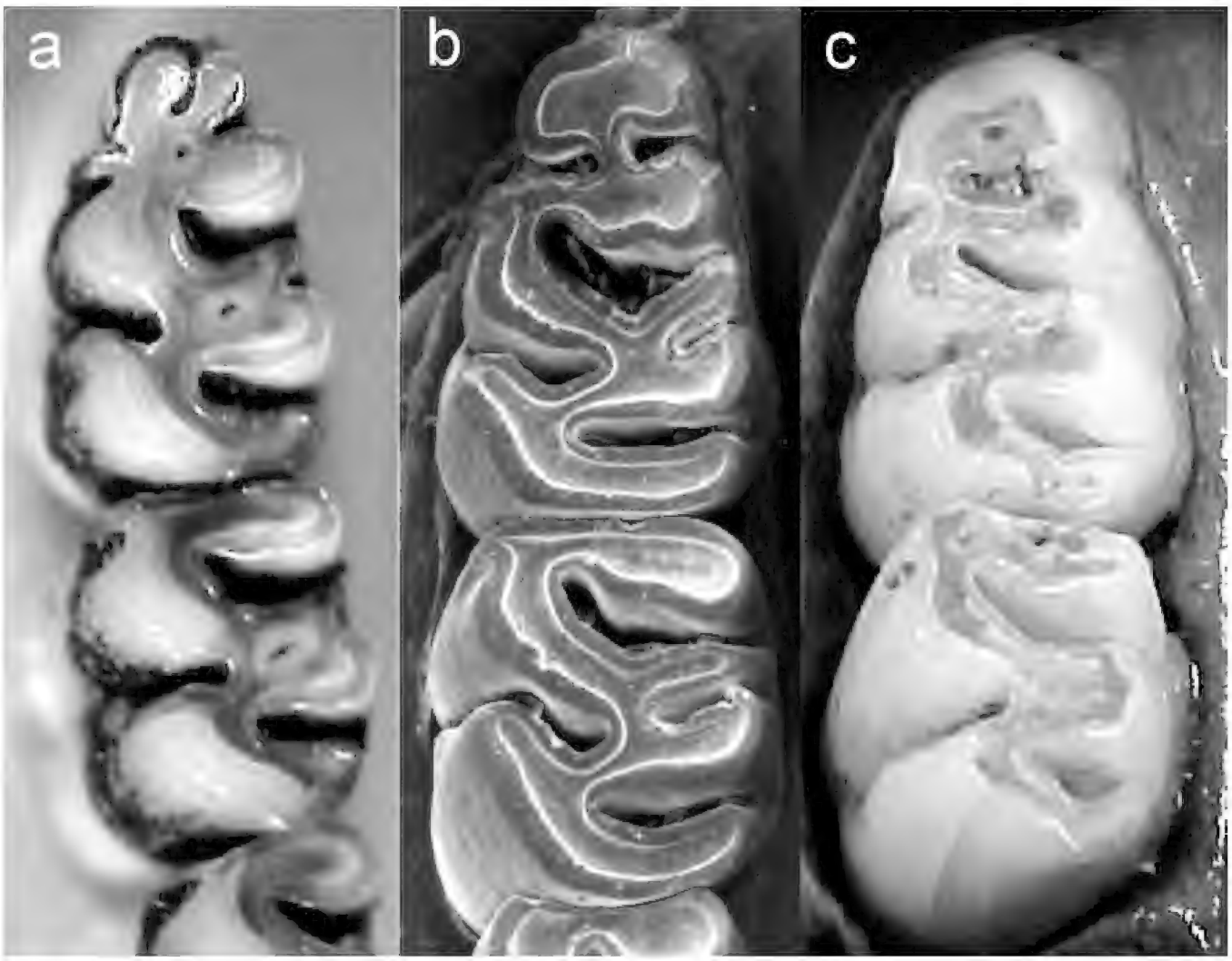



Fig.34- Morfología oclusal comparada de los m1-2 izquierdos en individuos subadultos de (a) *Scapteromys aquaticus* [MLP s/n], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MNHN 2790] y (c) *Kunsia t. principalis* [ZMUC s/n]. Nótese la similitud del "lófido medio".

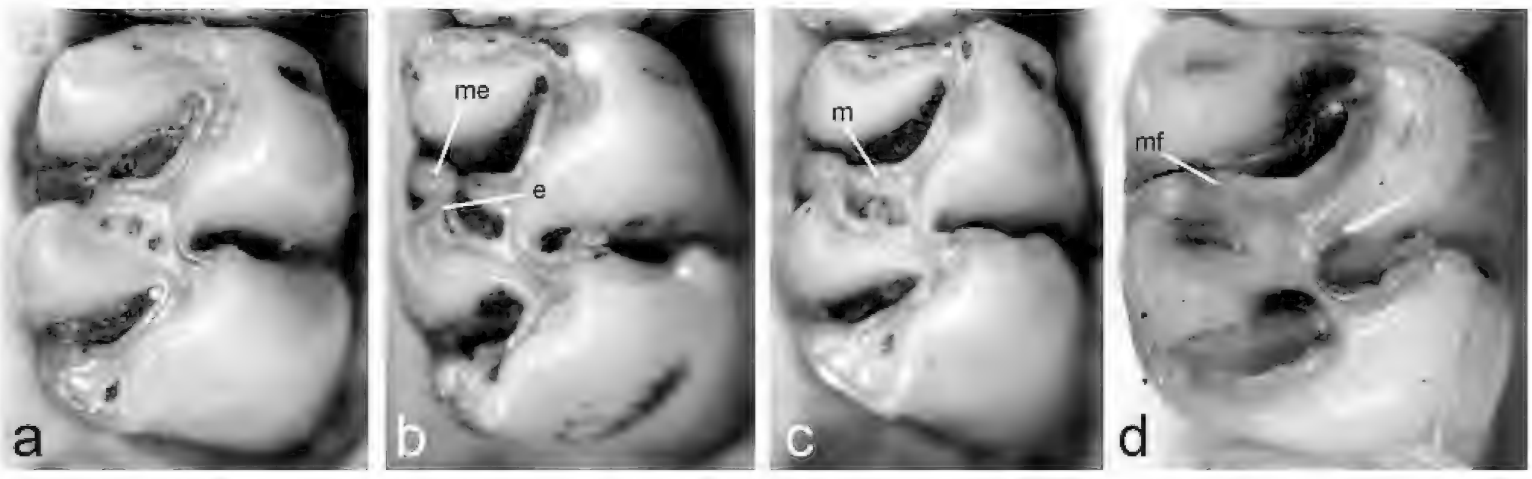



Fig.35- Morfología oclusal del m2 derecho en *Scapteromys*, diferentes estados de desgaste (a-c) y *Kunsia f. planaltensis* (d). Nótese la homología de las estructuras involucradas. Referencias: e = entolofúlido, m = mesolófido, me = mesostílido, mf = mesolofostílido.

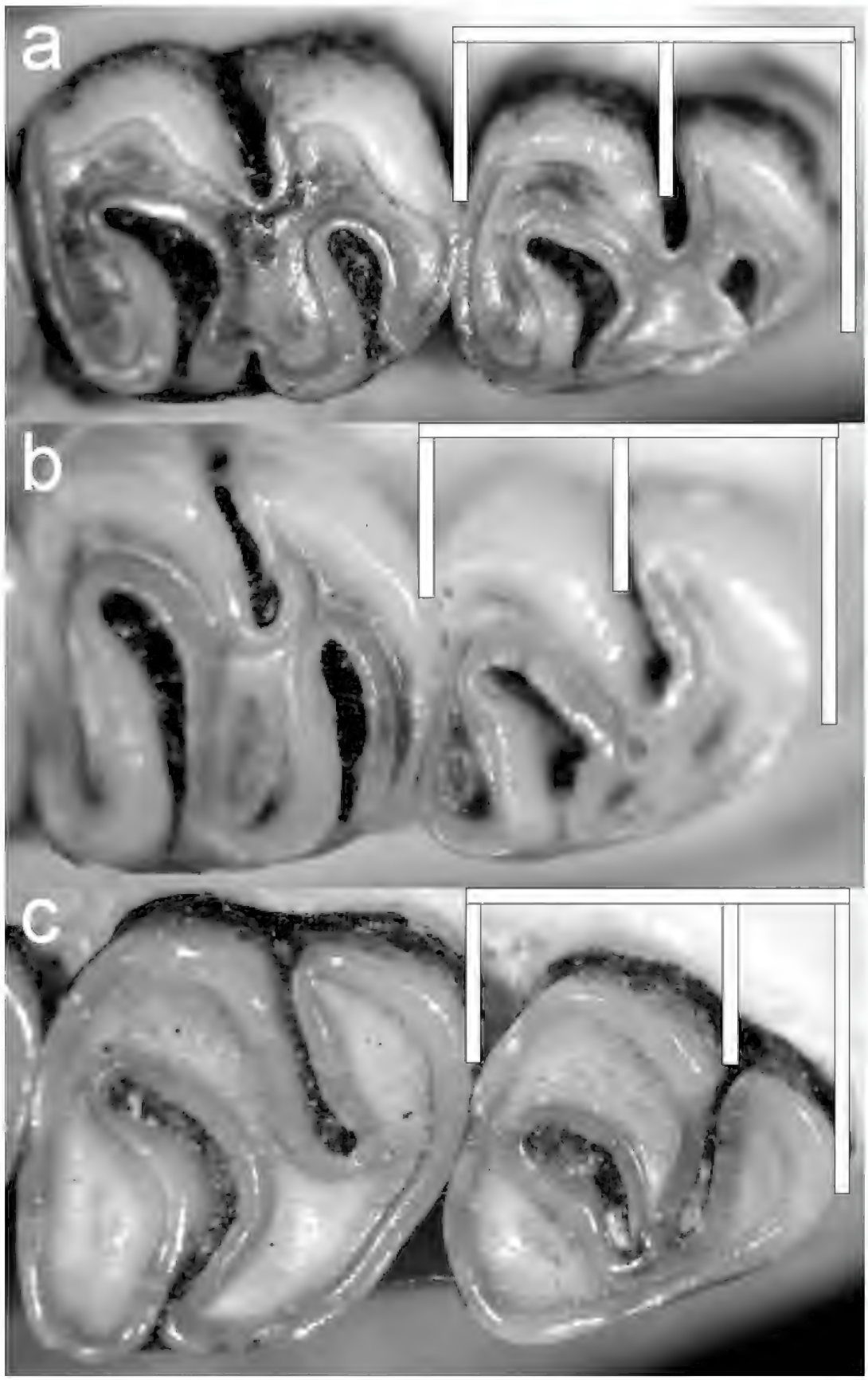



Fig.36- Proporciones comparadas del m3 en (a) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 102], (b) *Kunsia f. planaltensis* [MN 21830] y (c) *K. tomentosus* [VCC 114].

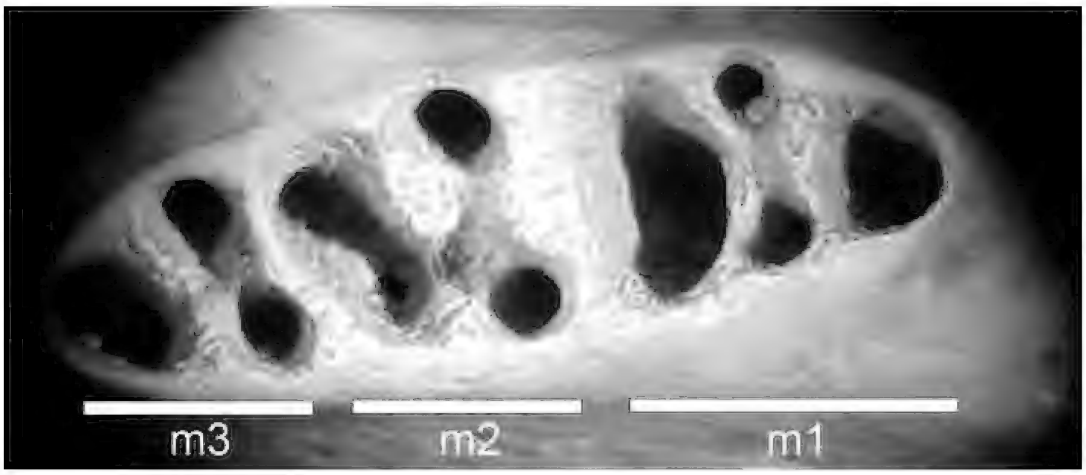



Fig.37- Hemimandíbula izquierda edéntula de *Kunsia t. principalis* [ZMUC s/n] mostrando el patrón radicular.

Estos datos contrastan parcialmente con los reseñados por Hershkovitz (1966:97) quien englobara en la condición "$m_1$ four rooted" a todo el género *Kunsia*.

Sintética y comparativamente, las evidencias dentarias descriptas pueden reseñarse como sigue, en un contexto evolutivo:

a) *Scapteromys* y *K. fronto* presentan estructuras equivalentes, con aspectos diferenciales derivados del aumento de altura de la corona. En efecto, mientras que en el primero el protoconúlido se manifiesta en juveniles como un "labiolofúlido", la hipsodoncia de *K. fronto* determina su aparición temprana como un "verdadero" protoconúlido. Un caso paralelo es aquel que involucra la expresión oclusal del hipoconúlido + ectostílido. La persistencia en ambos taxones de un mesolófido completo – con participación de entolofúlido vestigial – es seguramente una plesiomorfía.

b) En *K. tomentosus*, el cíngulo anterolabial es una estructura autapomórfica, seguramente una neoformación seleccionada en el contexto de una dieta abrasiva. Lo mismo puede decirse de la pérdida del mesolófido y del desarrollo de un entolofúlido complejo.

c) Estructuralmente, aún cuando los adultos de los taxones considerados presentan una estrecha similitud en la morfología dentaria, puede postularse que la misma – para el caso del "lófido medio" – es parcialmente convergente.

2.5. Otros: en general, los rasgos de la anatomía interna y otros aspectos, como información cromosómica o molecular, son desconocidos para *K. fronto*, situación que imposibilita, por el momento, comparaciones entre los tres taxones.

2.5.1. Morfología del estómago: el estómago de *Scapteromys* es unilocular y discoglandular; las paredes del antro son conspicuamente musculares, particularmente en las cercanías del orificio pilórico (Carleton, 1973). Tanto el antro como el cuerpo del estómago están cubiertos por epitelio cornificado. El epitelio glandular se restringe a una zona discoidal que se ubica sobre la curvatura mayor y a un área pequeña adyacente al orificio pilórico. No existen datos sobre la morfología estomacal para *K. fronto*. En *K. tomentosus*, es igualmente unilocular y discoglandular, muy similar al registrado por Carleton (1973) para *Oxymycterus rufus* (véase Bezerra *et al.*, 2007). Tanto el antro como el cuerpo del estómago están cubiertos por epitelio cornificado, mientras que el epitelio glandular está confinado a un divertículo en forma de saco que se ubica sobre curvatura mayor del estómago y que se conecta con el lumen a través de una pequeña abertura.

2.5.2. Morfología fálica: la morfología del baculum y del pene en *Scapteromys* fue descripta en detalle por Hooper & Musser (1964), Massoia & Fornes (1964) y Hershkovitz (1966); en el caso de *Kunsia* existe información fálica para un individuo de *K. fronto planaltensis* y otro de *K. tomentosus* (Gonçálves *et al.*, 2005; Bezerra, 2005). *Scapteromys* y *K. fronto* comparten un baculum en forma de cuchara y de base ensanchada, mientras que el de *K. tomentosus* presenta forma de corazón invertido y una incisura basal. Las proyecciones cartilaginosas son reducidas – en comparación con otros sigmodontinos – y en número de tres en todos los taxones considerados; del mismo modo, el glande presenta la pared externa cubierta de pequeñas espinas (rasgo que, aunque no detectado en el escaso material disponible para *K. fronto*, muy factiblemente sea así), el promontorio

bacular suavemente trifurcado y la papila dorsal simple. *Scapteromys* difiere de *K. tomentosus* en presentar el borde del cráter áfilo. Además, *Scapteromys* y *K. fronto* comparten una morfología cuatri-lobular de los rebordes (= flaps) uretrales, mientras que en *K. tomentosus* es bilobular.

2.5.3. Cromosomas: *Scapteromys* ha sido relativamente bien caracterizado citogenéticamente a lo largo de su distribución (Freitas *et al.*, 1984; Miranda *et al.*, 1999; Fronza *et al.*, 1976; Brum Zorrilla *et al.*, 1986). El complemento diploide de *Kunsia tomentosus* fue estudiado a partir del análisis de un individuo (Miranda *et al.*, 1999). La información citogenética para *K. fronto* es inexistente. *Scapteromys* muestra gran variación cromosómica con cinco citotipos principales: dos de 2n = 24 que difieren en la disposición de la heterocromatina, uno de 2n = 32, otro de 2n = 34 y el restante de 2n = 36. Estos citotipos están estructurados geográficamente. La correspondencia entre la distribución geográfica de los cariomorfos, evidencia filogeográfica y patrones de variación morfológica ha sido recientemente discutida por D'Elía & Pardiñas (2004). El complemento diploide de *K. tomentosus* es de 2n = 44. Tanto *K. tomentosus* como *Scapteromys* presentan heterocromatina en el par de cromosomas sexuales. Mientras *K. tomentosus* presenta bloques heterocromáticos en todos los autosomas, en *Scapteromys* el patrón varía según el citotipo, yendo desde ninguno a la mayoría y pasando por un único par. Llamativamente, Miranda *et al.* (1999) indican que en base a bandeo G fue imposible identificar elementos homólogos entre los cariotipos de *Scapteromys* y *K. tomentosus*. Esta misma falta de identidad también se verificó en los análisis de bandeos producidos por diferentes enzimas de restricción y de localización de las regiones organizadoras nucleolares (Miranda *et al.*, 1999).

2.5.4. Variación molecular: tanto para *Scapteromys* como para *Kunsia tomentosus* la información molecular disponible versa sobre dos loci, el gen mitocondrial que codifica para el citocromo b y el gen nuclear que codifica para la proteína de unión al retinode intersticial (IRBP). El primero de estos genes es el que ha sido analizado para un número mayor de individuos y poblaciones. No existe información molecular para *K. fronto*. Secuencias del gen del citocromo b de *Scapteromys* fueron analizadas en un estudio filogeográfico que incluyó poblaciones argentinas, paraguayas y uruguayas (D'Elía & Pardiñas, 2004). Dicho estudio muestra que esta variación se estructura geográficamente correspondiéndose básicamente con la distribución geográfica de las especies del género. Los valores de divergencia observados entre haplotipos de *S. aquaticus* varían entre 0 y 1.0 % y en *S. tumidus*, entre 0 y 0.9%. La variación interespecífica observada tiene un rango de 3.6 a 4.8% (D'Elía & Pardiñas, 2004). El gen del citocromo b ha sido secuenciado en cuatro ejemplares de *K. tomentosus* provenientes de dos poblaciones de Bolivia ("Huanchaca II" y Mangabalito) y una de Brasil (Parque Nacional das Emas; Smith & Patton, 1999; D'Elía, 2003; D'Elía & Pardiñas, 2004). Análisis de estas secuencias indican que la divergencia intraespecífica observada varía entre 0.2 y 2.1%, correspondiendo los valores mayores a las comparaciones que involucran al especimen de Brasil. A nivel de citocromo b, los valores de variación intergenéricos oscilan alrededor del 15%. Todos estos valores caen drásticamente cuando se considera el gen IRBP. La variación observada es prácticamente inexistente en *Scapteromys* (n = 4: 0 a 0.1%) y nula en *K. tomentosus* (n = 2). Cuando se comparan los géneros, los valores observados se sitúan alrededor de 2.1%.

2.6. Otros aspectos

2.6.1. Distribución geográfica y hábitats (Figs.38-39): se ha destacado que *Scapteromys* y *Kunsia* son largamente alopátricos en tierras bajas tropicales y subtropicales sudamericanas (Ávila-Pires, 1972). Sin embargo, no menos cierto es que *Scapteromys*, *K. fronto* y *K. tomentosus* son prácticamente alopátricos, al menos en sus distribuciones actuales (Fig.38).

La distribución de *Scapteromys* incluye centro-este de Paraguay, Uruguay, nordeste de Argentina y sudeste de Brasil (Massoia & Fornes, 1964; Hershkovitz, 1966; Freitas *et al.*, 1984; D'Elía & Pardiñas, 2004). Es un taxón ligado a cuerpos de agua, leníticos y lóticos y formaciones vegetales ribereñas, palustres o higrófilas (Massoia & Fornes, 1964; Sierra de Soriano, 1969; Fig.39). A través de estas vías de penetración ocupa los biomas de Chaco Oriental, los grandes humedales del Ñembucú-Iberá, el Espinal y sectores ribereños del sistema Paraguay sur-Uruguay-Paraná-Plata hasta los ca. 37°S en la provincia de Buenos Aires, más las praderas y campos paraguayos, uruguayos y riograndenses.

Generalizar la distribución y hábitat de *K. fronto* a partir de los datos disponibles es poco menos que aventurado. *Kunsia f. fronto* se conoce exclusivamente por restos fósiles de Lagoa Santa (Brasil); *K. f. chacoensis* tiene un único registro en el Chaco húmedo de Argentina. Finalmente, sólo para *K. f. planaltensis* contamos con alguna información más precisa.

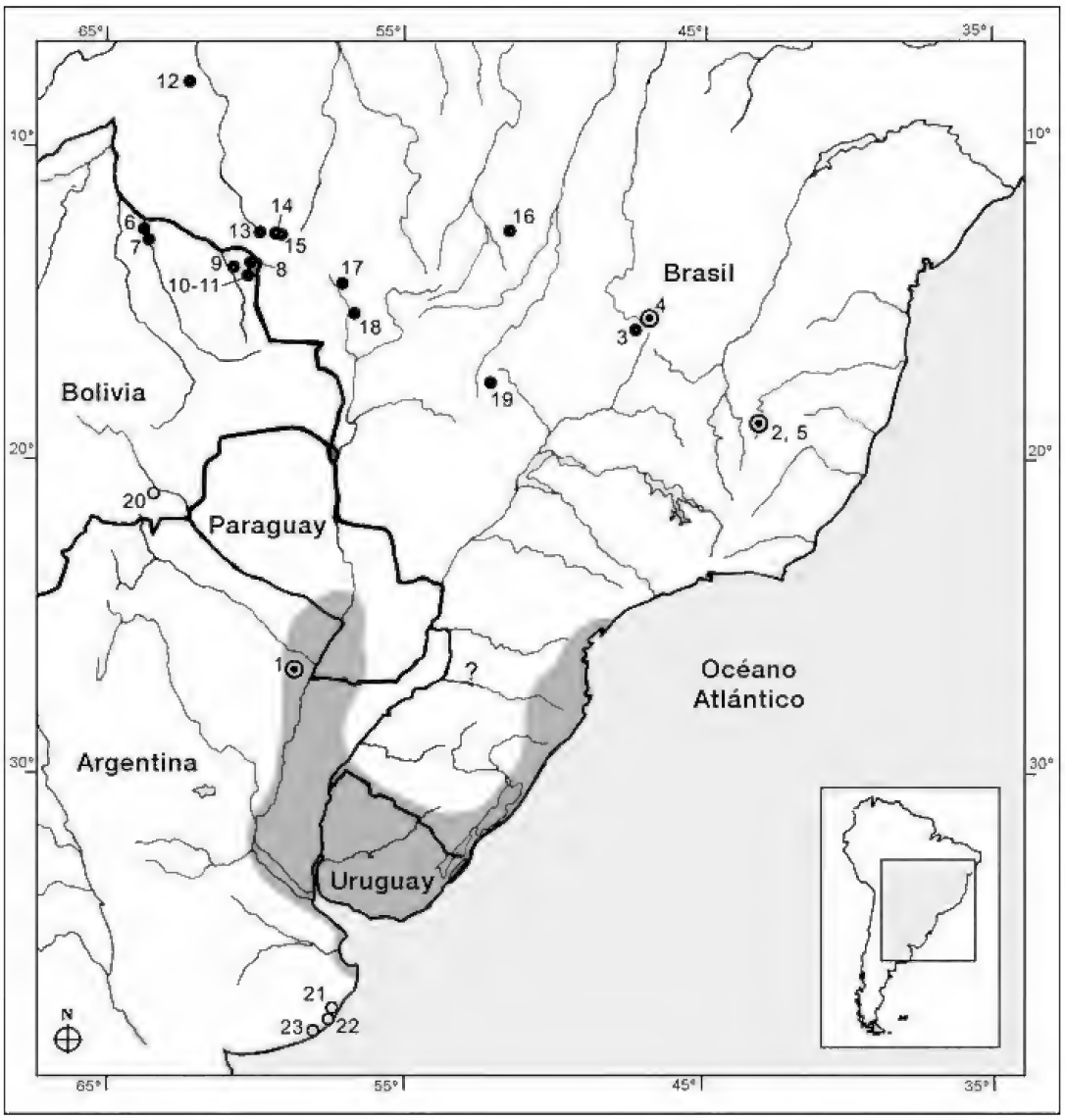



Fig.38- Ubicación geográfica de las localidades de registro de *Kunsia* lato sensu (círculos negros; círculo doble destaca localidad típica). Para la referencia de taxones y números, véase el Apéndice 2. Se indica (en mancha gris) la distribución actual aproximada del género *Scapteromys* basada en los datos compilados por D'Elía y Pardiñas (2004) y las localidades fosilíferas (círculos blancos) mencionadas en el texto: 20. Tarija, 21. Constitución, 22. Punta San Andrés y 23. Costa Bonita. El signo ? señala ambiguamente el área típica de *K. tomentosus tomentosus*. El reciente registro de *K. t. tomentosus* para Pampas del Haeath (La Paz, Bolívia; Terán *et al.*, 2008) no aparece mapeado.

Claramente este taxón se asociada a ambientes abiertos e inundables de la Provincia Fitogeográfica del Cerrado, conocidos como "campo umido", en la porción central del planalto brasileiro (Brasília, Brasil). El "campo umido" es una asociacion caracterizada por un paisaje abierto y una vegetación de gramíneas ("capim") sobre un suelo saturado de agua (Fig.39), estando en algunos casos contiguos a líneas de vegetación arbustiva-arbórea ("veredas"; Ribeiro & Walter, 1998).

La distribución y datos descriptivos del hábitat de *K. tomentosus* han sido recientemente compilados en forma exhaustiva por Bezerra *et al.* (2007). Estos autores, luego de registrar 16 ocurrencias confirmadas para este taxón, encuentran una vinculación del mismo con áreas abiertas del Cerrado y sabanas transicionales desde el norte de Bolivia hasta el centro-este de Brasil (Fig.38). Notablemente, las localidades de registro se disponen densamente en la porción occidental del Cerrado entre ca. 10°-15°S y 55°-65°O. Pero para el sector central y oriental de esta unidad, casi no existe un sólo registro, con la excepción de aquel de Lagoa Santa (Winge, 1887). Podría argumentarse que esta falta de ocurrencias deriva de su natural dificultad de captura con los métodos usuales (*e.g.*, trampas de golpe o tipo Sherman). Pero aún así resulta sútilmente elocuente la ausencia de *K. tomentosus* en sectores

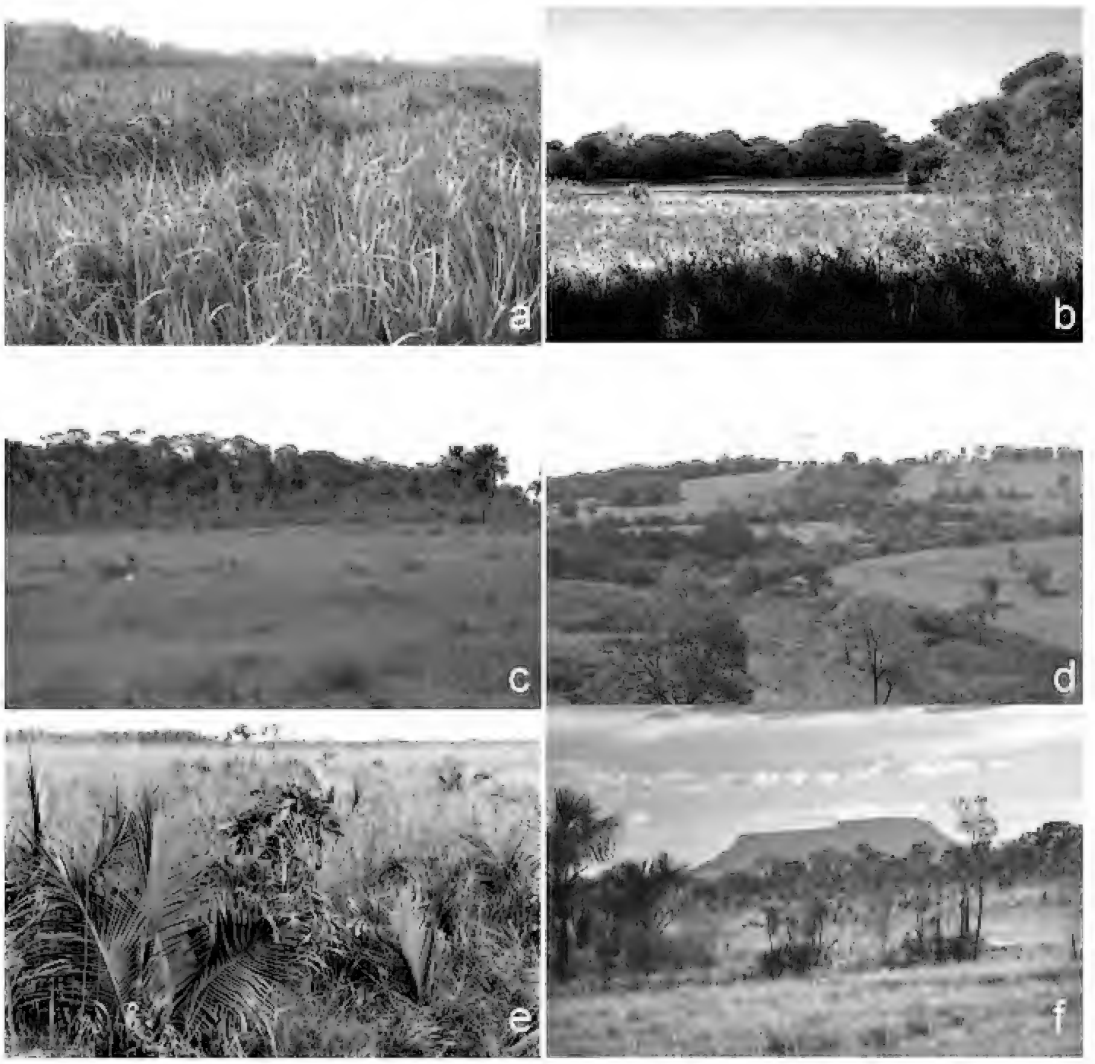



Fig.39- Hábitat de los taxones discutidos en el texto (a) ambiente ribereño anegadizo dominado por juncos y lirios donde se registra *Scapteromys aquaticus* [Punta Lara, Buenos Aires, Argentina], (b) laguna con pirizal y monte donde se registra *S. aquaticus* y, potencialmente, *Kunsia f. chacoensis* [Selvas del Río de Oro, Chaco, Argentina], (c) "campo umido" y "vereda", ambiente de *K. f. planaltensis* [Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Brasil], (d) transformación antrópica profunda sobre Cerrado [Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil], (e) "campo sujo" en Cerrado, hábitat de *K. t. tomentosus* [Parque Nacional das Emas, Goiás, Brasil], (f) Cerrado típico [Jalapão, Tocantins, Brasil].

intensamente muestreados, como el Parque Nacional de Brasília (cf. HERSHKOVITZ, 1998) o el Parque Nacional da Serra do Cipó (Minas Gerais; T. CAMARA, com. pers.) o los mismos alrededores de Belo Horizonte (G. LESSA, com.pers.).

Existen dos únicos registros de simpatría entre pares de taxones: *S. aquaticus-K. f. chacoensis* (río de Oro, Chaco, Argentina; HERSHKOVITZ, 1966) y *K. f. fronto-K. t. principalis* (Lagoa Santa, Minas Gerais; WINGE, 1887). La simpatría de estos últimos debe tomarse cautelosamente, ya que se trata de una asociación en el registro fósil y su grado de contemporaneidad es, ciertamente, cuestionable. En efecto, no existen datos estratigráficos concretos para la tanatocenosis de Lagoa Santa y, lo que es más, se puede presumir una extensa promediación en el tiempo en este tipo de ambientes kársticos con incorporación quasi-continua de material. De hecho, la colección de "Lapa da Escrivania Nr.5", que es aquella que contiene la casi totalidad de los restos de *K. f. fronto-K. t. principalis*, muestra una importante variabilidad en el estado de conservación de los restos. Se encuentran desde huesos con la superficie concrecionada que impide prácticamente su observación (*e.g.*, el tipo de *Oxymycterus talpinus* Winge), otros con abundantes dendritas de manganeso (*e.g.*, muchos de los referibles a *Kunsia*), finalmente cientos con aspecto actual, difícilmente separables de aquellos provenientes de egagrópilas desagregadas recientemente. En este contexto, intentar una evaluación de la significación paleoambiental del agregado puede parecer

superfluo. Sin embargo, resulta destacable que algunos sigmodontinos (*e.g.*, *Lundomys molitor*) no presentan registros actuales en Lagoa Santa (Winge, 1887; Voss & Carleton, 1993), sugiriendo la ocurrencia de extinciones, al menos locales o regionales (véase también Silva *et al.*, 2003:150). La ausencia de registros recientes de *K. tomentosus* en el área de Lagoa Santa podría vincularse con la profunda transformación antrópica del paisaje (Fig.39d). Sin embargo, Granzinolli & Motta Junior (2006) destacan el hallazgo de varias especies raras – incluyendo *Blarinomys breviceps* pero también *Bibimys labiosus* o *Rhagomys rufescens* – en un trampeo intenso anual en Juiz de Fora (Minas Gerais), un área transformada a agroecosistemas.

2.6.2. Hábitos y dieta: Miranda Ribeiro (1914), Massoia & Fornes (1964) y Hershkovitz (1966) discutieron la evidencia disponible sobre hábitos y dieta en *Scapteromys* y *K. tomentosus* (véase además Barlow, 1969; Sierra de Soriano, 1969; Cueto *et al.*, 1995). Mientras que el primero aparece como un cricétido adaptado a la vida en ambientes inundables (aunque no estrictamente anfibio; véase Massoia, 1976) y a una estrategia de búsqueda superficial o subsuperficial de alimento animal (Sierra de Soriano, 1969), el segundo es considerado fosorial. Si bien la información sobre historia natural de *K. tomentosus* es muy limitada, tempranamente Miranda Ribeiro (1914:38) había mencionado su vida en madrigueras subterráneas y dieta herbívora enfocada hacia gramíneas. Hershkovitz (1966:117-119) expuso con detalle diversos rasgos – pelaje dorsal, garras manales, longitud y morfología de orejas y cola, escamas y pelos caudales – que convalidarían su fosorialidad, considerando que "the pocket gopher-like adaptations for fossorial life in cricetines attain the highest degree of specialization in the present species [*K. tomentosus*]". Bezerra *et al.* (2007) han resumido y discutido los datos sobre historia natural en este taxón, indicando adicionalmente el consumo de insectos. Más aún, recientes fotografías obtenidas con trampas-cámara (A. Bezerra, com.pers.) sugieren que *K. tomentosus* efectua importantes desplazamientos nocturnos fuera de madrigueras.

En el caso de *K. fronto*, prácticamente no existen datos ecológicos que permitan indagar sobre sus preferencias de hábitat, menos aún dieta, si bien diversos autores la incluyen libremente como frugívoro-granívoro-insectívoro (cf. Marinho Filho *et al.*, 2002:tab.14.1). Con certeza, sólo puede establecerse una vinculación entre este taxón y ambientes palustres y abiertos. Gyldenstolpe (1932a:2) destacó que el holotipo de *K. f. chacoensis* fue obtenido en "Lagunas de aqua [sic] dulce". Este dato – si bien mínimo – es relevante ya que su referencia en español, en el original, sugiere que se trata de una información de primera mano del colector del ejemplar y que, pese a la procedencia geográfica general referida para el mismo (río de Oro), el individuo fue capturado cerca de una laguna y no en el curso fluvial propiamente dicho. Del mismo modo, los datos de colecta de la serie original de *K. f. planaltensis* (véase Ávila-Pires, 1972:421; Langguth *et al.*, 1997:14-15) indican la obtención de la misma en pastizales abiertos, inundables, en la margen de un pequeño arroyo (Guará). La información de hábitat de los ejemplares (UnB) capturados más recientemente para este taxón en la Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE, Planaltina, Brasil) es, aunque muy pobre, congruente con lo expresado. En efecto, Marinho Filho *et al.* (1998:42) indican que *K. fronto* (citada como *K. tomentosus*) "Se assemelha bastante a *Oxymycterus roberti*. Esta espécie... também habita o campo úmido, porém difere de *O. roberti* por ser maior e mais escuro. *K. tomentosus* [*K. fronto*] é preto e pesa 117±10g (n=2) na ESECAE. Também possui a cauda curta, sendo aparentemente semifossorial, como *O. roberti*. Pode alimentar-se de material vegetal ou de invertebrados".

Hershkovitz (1966:87-95) describió un potencial escenario evolutivo para *Kunsia* y *Scapteromys* a partir de un "hypothetical palustrine and subfossorial ancestor". En la opinión de este autor, ambos representantes de su "scapteromyine group" estarían evidenciando estrategias adaptativas divergentes, una hacia la ocupación del nicho fosorial estricto (*K. tomentosus*) y otra, el nicho palustrino (*Scapteromys*). Particularmente para *K. fronto*, Hershkovitz (1966:115-116) indicó que "nothing is known of the habits of *fronto* and not much can be surmised of its habitat. In general, *Kunsia fronto* appears to be less fossorial and more palustrine or aquatic than *K. tomentosus*".

2.6.3. Parásitos: no existen datos parasitológicos para *K. fronto*. Una variada fauna de endo- y ectoparásitos ha sido descripta para *Scapteromys*, básicamente a partir de ejemplares de poblaciones en el área rioplatense de Argentina y Uruguay (*e.g.*, Liljesthröm & Lareschi, 1998; Nava *et al.*, 2003; Sutton, 1994; Lareschi & Sánchez López, 2000; Lareschi, 1996). Se destacan varias formas específicas, incluyendo géneros (*e.g.*, *Malvinema*, Heligmonellidae, Nematoda; Digiani *et al.*, 2003) y diversas especies (*e.g.*, *Stilestrongylus talaverensis*, Heligmonellidae, Nematoda; Digiani & Durette-Desset, 2003;

*Hoplopleura scapteromyidis*, Hoplopleuridae, Phthiraptera; RONDEROS, 1965). Una síntesis de los ácaros y pulgas registrados en *Scapteromys* se brinda en LARESCHI & MAURI (1998) y AUTINO & LARESCHI (1998), respectivamente. Unicamente un malófago ha sido mencionado para *K. tomentosus*, *Gyropus riberoi*, aislado a partir de la serie tipo de *Scapteromys gnambiquaræ* (WERNECK, 1935, 1936). Notablemente, este es el único caso reportado de malófagos parasitando sigmodontinos (D.Castro, com.pers.; M.Lareschi, com.pers.). El género *Gyropus* incluye una treintena de especies y es típico de roedores caviomorfos neotropicales (*e.g.*, CASTRO & CICHINO, 1978). Si la asociación parásito-hospedador *G. riberoi-K. tomentosus* fuera correcta, cabría preguntarse sobre la posibilidad de una infectación accidental o un caso de colonización. Ambas hipótesis son plausibles considerando los hábitos fosoriales de este sigmodontino y la potencial cohabitación con octodóntidos y equímidos, si bien la primera queda debilitada ante la inexistencia de registros adicionales de *G. riberoi* en caviomorfos (P.Linardi, com.epist. a M. Lareschi). Bezerra (com.pers.) colectó ejemplares de *K. tomentosus* y *Clyomys* en las mismas líneas de trampas.

3. Filogenia (Fig.40): propuestas sobre la cercanía filogenética entre *Kunsia* y *Scapteromys* datan de casi 150 años atrás, cuando PETERS (1861) colocó a *Mus tomentosus* junto con *Hesperomys* (*Scapteromys*) *tumidus* en *Scapteromys*. Desde entonces, el parentesco estrecho de estos taxones no ha sido cuestionado; es más, recientes estudios filogenéticos basados en secuencias de ADN nuclear y mitocondrial no han hecho sino corroborarlo, al indicar que *Kunsia* y *Scapteromys* son géneros hermanos (SMITH & PATTON, 1999; D'ELÍA, 2003). Pero si ha variado desde 1861 hasta la fecha el nivel taxonómico de estos taxones (i.e., número de géneros involucrados) y del taxón que los comprende (i. e., identidad de la tribu que contiene a este grupo) y el número e identidad de los taxones relacionados al clado *Kunsia-Scapteromys* (i. e., número de especies involucradas; cercanía o no de *Bibimys* a este grupo). En un comienzo, FITZINGER (1867) elevó *Scapteromys* a género aunque algunos autores posteriores continuaron refiriéndolo como un subgénero de *Hesperomys* (*e.g.*, THOMAS, 1884). En los años siguientes, el número de taxones contenidos en *Scapteromys* fue incrementándose con la descripción de formas tanto fósiles como vivientes (GYLDENSTOLPE, 1932a; MIRANDA RIBEIRO, 1914; WINGE, 1887). Durante tres décadas el panorama permaneció estable, hasta que HERSHKOVITZ (1966) removió ciertos taxones (*e.g.*, *S. tomentosus*) para crear *Kunsia*; al mismo tiempo, reafirmó la cercanía filogenética de ambos al ubicarlos en un grupo informal ("Scapteromyine group"). Adicionalmente, HERSHKOVITZ (1966) sugirió que los escapterominos forman parte de la radiación akodontina. MASSOIA (1979) fue el primer autor en usar el nombre Scapteromyini, expandiendo el grupo al describir e incluir en éste un nuevo género, *Bibimys*. La validez de la tribu Scapteromyini fue aceptada por diversos autores (*e.g.*, REIG, 1980; GALLIARI *et al.*, 1996; MCKENNA & BELL, 1997). Hacia finales del siglo pasado, SMITH & PATTON (1999) en un análisis filogenético basado en secuencias de ADN mitocondrial, al tiempo de corroborar la estrecha relación de *Kunsia* y *Scapteromys*, proveyeron evidencia sobre la inclusión de los mismos en Akodontini. Posteriormente, D'ELÍA (2003; véase también D'ELÍA *et al.*, 2005) en un análisis filogenético que también incluyó secuencias de ADN nuclear, corroboró los resultados de SMITH & PATTON (1999) en cuanto a *Kunsia* y *Scapteromys*, al tiempo que sugirió que *Bibimys*, si bien es un akodontino, no se relaciona a la división *Scapteromys* de la tribu Akodontini. Este último esquema, que es el que se acepta en estos momentos, debe de ser puesto a prueba con el análisis de más caracteres. Nótese que hasta la fecha ningún análisis filogenético ha incluido a *K. fronto*. Desde un punto de vista estrictamente fenético, la discusión y comparación de rasgos morfológicos efectuada (que se sintetiza en tabla 4) sugiere una mayor afinidad entre *Scapteromys* y *K. fronto* que con respecto a *K. tomentosus*.

4. Resumen taxonómico

Nuestra revisión de las series típicas y materiales adicionales para las tres formas nominales de *Kunsia fronto*, en comparación con series regulares de *Scapteromys* y *Kunsia* (incluyendo *tomentosus*, *gnambiquaræ* y *principalis*), sugiere la necesidad de erigir un nuevo género para contener a *K. fronto* (véase la tabla 4) a la par que modificaciones en el estatus de las subespecies tradicionalmente consideradas (véase la tabla 5).

Familia Cricetidae Fischer, 1817
Subfamilia Sigmodontinae Wagner, 1843
Tribu Akodontini Vorontsov, 1959
(*sensu* D'ELÍA, 2003)

*Gyldenstolpia* nuevo género

*Scapteromys sensu* WINGE, 1887:44 (partim).
*Scapteromys sensu* GYLDENSTOLPE, 1932a:1.

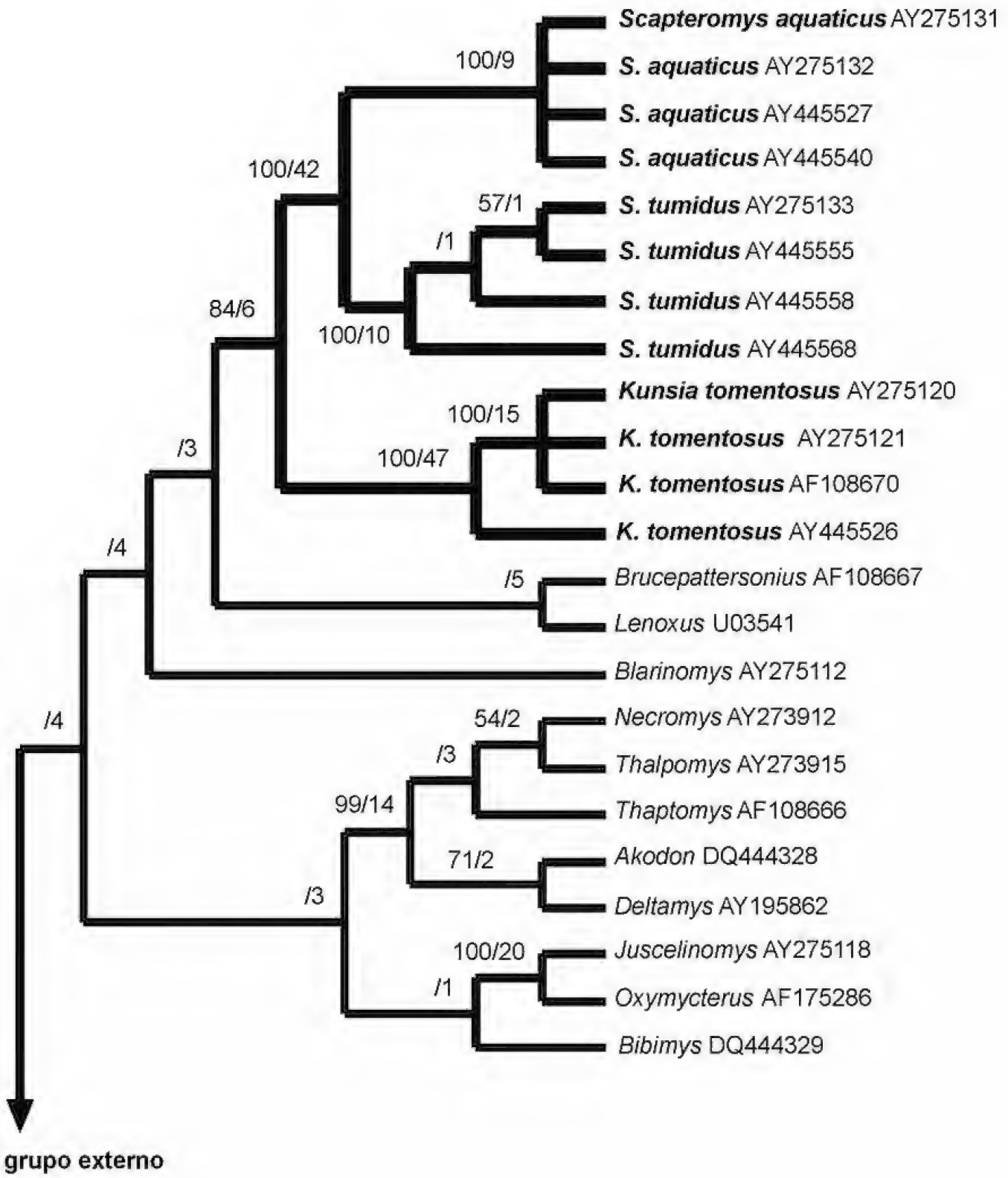



Fig.40- Filogenia de los Akodontini basada en secuencias completas del gen que codifica para el citocromo *b* (consenso estricto de 10 árboles de 2316 pasos; IC = 0.357; IR = 0.508). La misma se obtuvo mediante máxima parsimonia (200 réplicas de búsqueda heurística con adición de secuencias al azar) empleando a un representante de las restantes tribus de Sigmodontinae como grupo externo (*Abrothrix*: U03530; *Oryzomys*: DQ370033; *Phyllotis*: AY275128; *Reithrodon*: AY275129; *Sigmodon*: AF155418; *Thomasomys*: U03540; *Wiedomys*: AY275134). Los números indican los valores de apoyo de los nodos a su derecha. Índice de Bremer a la derecha de la diagonal y valores de jackknife (mil replicas con tres adiciones de secuencias al azar cada una y 33% de caracteres excluidos) a la izquierda de la diagonal (sólo se muestran valores de jackknife mayores de 50%).

*Kunsia sensu* Hershkovitz, 1966:112 (partim).
*Kunsia sensu* Ávila-Pires, 1972:421.

Especie tipo – † *Scapteromys fronto* Winge, 1887:44.

Especies y subespecies incluidas (en orden cronológico de nominación) – † *G. fronto fronto* (Winge, 1887), *G. fronto chacoensis* (Gyldenstolpe, 1932) y *G. planaltensis* (Ávila-Pires, 1972).

Distribución geográfica y cronológica (Fig.38) – Registros actuales restringidos a Brasília y sus cercanías, en el planalto de Brasil central y a la cuenca del río de Oro, en el nordeste de Argentina. Registros fósiles en los depósitos Pleistoceno superior-Holoceno de la región de Lagoa Santa, Minas Gerais (Brasil). Otras menciones paleontológicas consignadas para Tarija, Bolivia (cf. Reig, 1972, 1994:fig.8, F) y Buenos Aires, Argentina (cf. Pardiñas *et al.*, 2004) deben ser excluidas de este género (véase más abajo).

Etimología – En homenaje al destacado naturalista sueco Nils Gyldenstolpe (1886-1961), uno de los primeros autores en trabajar con este grupo de muroideos, cuyo seminal catálogo de sigmodontinos (Gyldenstolpe, 1932b) es aún hoy en día una fuente de obligada consulta.

Diagnosis – Roedores Sigmodontinae de tamaño corporal grande, algo mayor que los representantes vivientes del género *Scapteromys* y caracterizados por una combinación única de rasgos: pelaje dorsal largo y algo híspido, dorsalmente negro a marrón oscuro con brillo metálico (oro-verde) a la luz incidida; orejas de pabellón redondeado, poco destacadas y pequeñas (ca. 10% del largo cabeza-cuerpo), cubiertas interna y externamente por pelaje denso y corto; rinario pequeño y peludo; cola unicolor proporcionalmente corta (ca. 55% del largo cabeza-cuerpo) cubierta por escamas subromboidales pequeñas; tres pelos largos por cada escama caudal; superficie de palmas y plantas desnuda con fino escutelado dérmico; garras anteriores bien desarrolladas; manos y pies unicolores; 6 almohadillas plantares, la thenar bien desarrollada y la hypothenar vestigial; 8 mamas; cráneo robusto con el rostro moderadamente largo y de contorno subtriangular en vista dorsal; nasales largos con extremo posterior en forma de U sobrepasando el nivel de la sutura entre premaxilar y frontal; sutura naso-frontal dentada; región orbito-

TABLA 4. Rasgos seleccionados diferenciales entre *Gyldenstolpia* gen.nov., *Kunsia* stricto sensu y *Scapteromys*.

| Rasgo | *Gyldenstolpia* gen.nov. | *Kunsia* s.s. | *Scapteromys* |
|---|---|---|---|
| Largo cola/Largo cabeza-cuerpo * 100 | ca.55% | ca.60% | >80% |
| Manos y pies | unicolores | bicolores | unicolores |
| Almohadilla thenar | desarrollada, elongada | reducida, subcircular | desarrollada, elongada |
| Pelos por escama caudal | 3 | 6 | 3 |
| strut alisfenoideo | presente | presente | ausente |
| foramen postglenoideo | reducido | vestigial | bien desarrollado |
| expansión arco cigomático | anterior | media | ausente |
| Altura corona molares | hipsodoncia unilateral conspicua | hipsodoncia unilateral conspicua | mesodoncia |
| forámenes incisivos | alcanzan protocono M1 | alcanzan cara anterior M1 | alcanzan protocono M1 |
| "Cuernos" parietales | cortos | largos | cortos |
| Vacuidades esfenopalatinas | reducidas | enormes | reducidas |
| Sutura internasal en tercio posterior | ausente | presente | ausente |
| Bullas | medianas, aplastadas | grandes, globosas | medianas, globosas |
| Rama ascendente mandíbula | comprimida y alta | comprimida y alta | alargada y baja |
| Mesolofo M1 | vestigial | vestigial/ausente | presente |
| Mesolófido m1-m2 | presente | vestigial | presente |
| m1, cíngulo anterolabial | ausente | presente | ausente |
| Raíces m1 | 3 | 4 | 3 |
| Rebordes uretrales | cuatrilobulados | bilobulados | cuatrilobulados |

temporal en forma de "ánfora" con senos frontales inflados; sutura coronal dentada con forma de U abierta; borde libre superior de la placa cigomática bien desarrollado; arcos cigomáticos robustos y expandidos dorso-ventralmente en su tercio anterior descendente; procesos postorbitarios conspicuos; forámenes incisivos estrechos y largos alcanzando posteriormente el nivel del protocono del M1; paladar corto y estrecho; borde anterior de la fosa mesopterigoidea al nivel de la cara posterior de los M3, en forma de U y sin proceso palatino medio; vacuidades esfenopalatinas en forma de fisuras; bullas auditivas comprimidas en sentido antero-posterior y achatadas; petroso lateralmente visible; patrón de circulación carotídea tipo 1 con surco escamosal-alisfenoideo y surco para el nervio bucinador-masticatorio bien desarrollados; strut alisfenoideo conspicuo; fenestra subescamosa típicamente obliterada en adultos por el proceso hamular del escamoso; foramen postglenoideo parcialmente obliterado por un tegmen timpánico en forma de lámina; perfil posterior del cráneo recto; expansión lateral del parietal amplia; incisivos superiores ortodontes, lisos y con estría en la dentina de morfología recta; molares con hipsodoncia coronal unilateral conspicua, coronas típicamente planas en adultos y cúspides principales levemente alternas; procíngulo del M1 sin evidencias de flexo anteromediano en adultos; M1-2 con mesolofo vestigial reducido a un "spur" de esmalte (ausente en †*G. fronto*); M3 con tendencia a la cilindrodoncia y pérdida temprana del hipoflexo; procíngulo del m1 comprimido en sentido antero-posterior y sin evidencias de flexo anteromediano en adultos; mesolófido persistente y bien desarrollado en los m1-m3, que merced al desgaste coalesce con el entolófido generando un "lófido medio" complejo; protoconúlido bien desarrollado asociado al protocónido en el m1; m1 triradiculado; dentario corto y robusto con la rama ascendente alta, diastema suave con punto anterior apenas por debajo del plano alveolar, proyección capsular del incisivo poco conspicua y ubicada en un punto medio entre los procesos coronoides y angular; pene complejo con proyecciones cartilaginosas tridigitadas reducidas, papila dorsal simple y procesos uretrales de 4 lóbulos.

TABLA 5. Rasgos seleccionados diferenciales entre las especies y subespecies reconocidas de *Gyldenstolpia* gen.nov.

| RASGO | *G. fronto fronto* | *G. fronto chacoensis* | *G. planaltensis* |
|---|---|---|---|
| sutura naso-frontal | en V abierta | en U abierta | en V o U abierta |
| posición sutura naso-frontal | bien posterior a la sutura premaxilo-frontal | posterior a la sutura premaxilo-frontal | bien posterior a la sutura premaxilo-frontal |
| morfología borde anterior nasales | ¿? | leve acuminado central | recta |
| divergencia y robustez arcos cigomáticos | robustos, divergentes? | bien divergentes y robustos | poco divergentes, poco robustos |
| raíz superior arco cigomático | inclinada, corta y muy robusta | inclinada, corta y muy robusta | más grácil y larga |
| sutura porción cigomática del maxilar-jugal | ¿? | recta | típicamente en punta |
| cresta postorbital en sutura fronto-escamosal | ¿? | bien desarrollada | moderada |
| morfología placa cigomática | sector anterodorsal acuminado | sector anterodorsal acuminado | sector anterodorsal recto a apenas redondeado |
| morfología y posición borde anterior fosa mesopterigoidea | ¿? | en U? posterior a la cara posterior de los M3 | en U, inserto o a nivel de la cara posterior de los M3 |
| Constricción interorbitaria | algo indefinida | marcada | algo indefinida |
| Bordes frontales | cuadrangulares sin crestas | crestas bien marcadas y agudas | crestas suaves |
| Proceso coronoides | robusto, base ancha | robusto, base ancha pero corto, muesca sigmoide poco definida | robusto, base ancha, fuerte inflexión, muesca sigmoide bien definida |
| Diastema inferior | abrupta | suave | abrupta |

†*Gyldenstolpia fronto fronto* (Winge, 1887), nueva combinación (Figs.41-46)

*Scapteromys fronto* WINGE, 1887:44.
*Kunsia fronto fronto sensu* HERSHKOVITZ, 1966:116.

Holotipo (por monotipia, de acuerdo al Art. 73.1.2. del ICZN, 1999) – ZMUC s/n, fragmento anterior de cráneo (quebrado poco antes de la sutura coronal) algo deformado dorsalmente (seguramente por procesos diagenéticos), con el extremo del rostro deteriorado (nasales e incisivos distalmente quebrados), conservando los M1-M3 derechos y el M1 izquierdo y parte de las placas cigomáticas (excepto los sectores anterodorsales) y las porciones maxilares basales de los arcos cigomáticos (Fig.41). La identidad entre el ejemplar examinado conservado en el ZMUC y la figura provista por WINGE (1887:fig.III, 3) es indubitable (más allá que la etiqueta original manuscrita por Winge indica qué se trata del material figurado con la palabra "tegnet"). Sin embargo, en la figura de WINGE la placa cigomática derecha aparece completa, no así en el material en mano. Tal como argumentaran VOSS & MYERS (1991:418) en referencia al lectotipo de *Pseudoryzomys simplex*, estas diferencias pueden deberse a una reconstrucción no indicada por el dibujante responsable de la lámina o a un deterioro del material con posterioridad a su dibujo. En el caso que nos ocupa nos inclinamos por esta segunda explicación, robustecida por la presencia de fracturas "frescas" sobre los bordes antero dorsales de las placas cigomáticas. Adicionalmente, la hemimandíbula figurada por WINGE (1887:fig.III, 2) para *Scapteromys principalis* muestra claramente un sector reconstruido, sugiriendo que el mismo criterio se hubiera aplicado a otros dibujos de haber sido necesario.

Hipodigma – El holotipo y el ZMUC s/n ("*Scapteromys fronto* ?", Winge, in schedis), hemimandíbula izquierda incompleta (proceso angular y parte de la escotadura lunar faltantes) conservando los m1-m2 (individuo adulto; fig.42a).

Material referido – ZMUC s/n, hemimandíbula izquierda muy incompleta conservando los m1-m2 (individuo juvenil; Fig.42b). ZMUC s/n ("*Hesperomys molitor* Tegnet, ?Lapa da Serra das Abelhas" Winge, in schedis), hemimandíbula derecha prácticamente completa – careciendo únicamente del proceso angular – con los m1-m3 e incisivo, correspondiente a un individuo subadulto (Fig.43); este ejemplar fue figurado y referido por WINGE (1887:fig.II, 2) como *H. molitor*, asignación descartada por VOSS y CARLETON (1993:6).

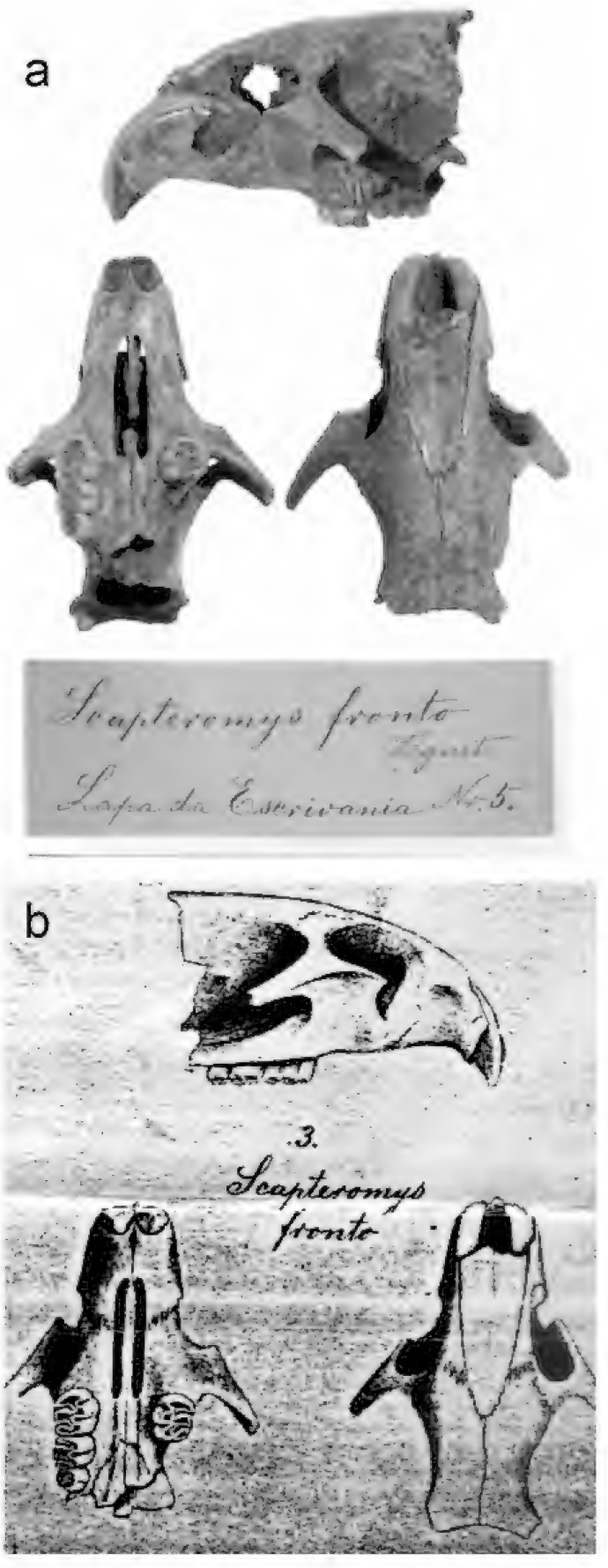



Fig.41- Holotipo de †*Gyldenstolpia f. fronto*, nov. comb.: (a) fragmento anterior de cráneo en vista lateral izquierda, ventral y dorsal [ZMUC s/n] y etiqueta manuscrita por H.Winge, (b) ilustración de este material por Winge (1887:III).

Fig.42- Hipodigma y material referido de †*Gyldenstolpia f. fronto* nov. comb.: (a) hemimandíbula izquierda incompleta en vista labial (arriba) y lingual (abajo) con etiqueta manuscrita por H.Winge [ZMUC s/n], (b) hemimandíbula izquierda incompleta en vista labial [ZMUC s/n].

Fig.43- Material referido de †*Gyldenstolpia f. fronto*, nov. comb.: hemimandíbula derecha originalmente asignada a *Hesperomys molitor* (etiqueta manuscrita por H.Winge [ZMUC s/n]), en vistas labial (arriba), lingual (centro) y dorsal (abajo).

Un estudio preliminar que hemos podido efectuar, sobre la base de fotografías, sugieren su pertenencia a †*Gyldenstolpia f. fronto*, aunque se destaca la necesidad de un análisis directo del material para confirmar su estatus taxonómico. MCN-PV 3572, fragmento de cráneo muy deteriorado conservando los M1-2 izquierdos y M1 derecho, sin datos de colección y procedencia geográfica/estratigráfica. Este material se asigna tentativamente a †*Gyldenstolpia f. fronto* (vide infra). Su estado de preservación, totalmente recubierto de material carbonático muy duro impregnado por óxido de hierro, recuerda muchos de los restos procedentes de las cavernas de Lagoa Santa (Brasil), particularmente aquellos recuperados y vendidos por Peter Claussen al Museo de Historia Natural de Londres.

Localidad típica – "Lapa da Escrivania Nr. 5", Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil. No se conoce con certeza la ubicación de esta gruta (= "lapa"), al igual que otras varias mencionadas por Winge (1887:5-8), formadas por disolución en ambientes kársticos típicos del centro de Minas Gerais. Muy probablemente todas han sido destruidas para la extracción de rocas de construcción o, alternativamente, subsumidas en los ejidos urbanos tan densos que caracterizan la región. "Lapa da Escrivania Nr. 5" se encontraría próxima a la actual localidad de Lagoa Santa (19°39'S, 43°54'O), unos 20km al N de Belo Horizonte (Minas Gerais, Brasil; Fig.38).

Distribución geográfica y cronológica – Restringida a la localidad típica. Depósitos de edad indeterminada, presumiblemente Pleistoceno tardío-Holoceno.

Diagnosis enmendada – Una subespecie de tamaño apenas menor que *G. f. chacoensis*, caracterizada por una sutura naso-frontal en forma de V abierta, constricción interorbitaria sin punto mínimo definido, bordes de los frontales suaves, extremo anterodorsal de las placas cigomáticas acuminado, molares robustos y simplificados sin evidencia de mesolofo y diastema inferior abrupta.

Descripción – El holotipo corresponde a un ejemplar adulto, a juzgar por el estado de desgaste de los molares. Cráneo robusto y de perfil lateral plano (Fig.44). Región rostral elongada. Nasales subparalelos; sutura naso-frontal dentada y con forma de U, sobrepasando claramente la sutura premaxilo-frontal y alcanzando en su extremo posterior el plano del lagrimal. Muescas cigomáticas bien desarrolladas en vista dorsal. Constricción interorbitaria difusa. Frontales de perfil plano sin evidencias de crestas, con los bordes levemente cuadrangulares. Placas cigomáticas proporcionalmente altas y robustas, ambas quebradas en sus porciones anterodorsales. Según Winge (1887:III, 3) presentan un borde anterior levemente cóncavo y una proyección acuminada, similar a la de *G. f. chacoensis*. Cicatriz de la inserción del masetero superficial muy bien expresada, al igual que el excavado de la placa cigomática, sugiriendo un complejo masetérico muy fuerte. Arcos cigomáticos muy robustos y gruesos, bien divergentes, sin mostrar expansiones en las porciones conservadas (pero nótese que las mismas son muy basales). Forámenes incisivos estrechos, de bordes subparalelos, alcanzando posteriormente el protocono del M1. Paladar levemente acuencado y algo ancho, sin foraminado ni estructuras destacables. Borde anterior de la fosa mesopterigoidea presumiblemente a nivel de la cara posterior del M3. Mandíbula robusta (Fig.44), aunque más grácil que en *G. f. chacoensis*. Diastema moderadamente abrupto, con su punto anterior apenas por debajo del nivel del plano alveolar. Región sinfisaria amplia, rugosa y sin proceso mentoniano. Foramen mentoniano grande, ubicado en la cara descendente de la diastema y apenas visible en norma labial. Cresta masetérica de expresión suave: la rama inferior asciende desde la región angular en forma oblicua para unirse a la superior a la altura del foramen mentoniano. La rama superior conforma un reborde leve y con suave arco se dirige hacia la base del proceso coronoides. Proceso coronoides de base ancha, con el extremo distal fragmentado. Cóndilo bien expandido dorso-ventralmente; escotadura sigmoidea poco definida. Proyección capsular como suave abultamiento, recostada hacia la base del proceso coronoides y dejando un importante sector hasta el borde de la escotadura sigmoidea.

Fig.44- Porción anterior de cráneo [ZMUC s/n, holotipo] y hemimandíbula izquierda [ZMUC s/n, hipodigma] de †*Gyldenstolpia f. fronto*, nov. comb.: cráneo en vista dorsal (a) y ventral (b) y hemimandíbula en vista labial (c) y dorsal (d). La flecha señala la posición de la proyección capsular en relación al proceso coronoides. Escala = 5 mm.

Escotadura lunar poco expresada. Cara interna del cóndilo suavemente excavada. Canal dentario grande, sobre la línea milohioidea. Incisivos superiores robustos, ortodontes, con esmalte anaranjado y estría en la dentina de tipo recto. Molares superiores (Fig.45a) robustos de coronas planas, con hipsodoncia coronal conspicua y cúspides principales levemente alternas. Procíngulo del M1 comprimido en sentido antero-posterior, sin evidencias de flexo anteromediano, protoflexo corto y muro anterior oblicuo. Hipoflexo muy corto y de fondo "engolfado". Paralofo largo con evidencias de paralófulo; mesolofo ausente, al menos en esta etapa del desgaste. M2 subcuadrangular, con hipoflexo corto y paralofo amplio. M3 reducido, subcilíndrico, con hipoflexo transformado a hipofoseta. Molares inferiores hipsodontes (Figs.45b-45c), de coronas levemente crestadas (juvenil) a planas (adulto) y cúspides principales alternas. Procíngulo del m1 con fléxido anteromediano incipiente y fosétida antero-interna, ambas estructuras fugaces. Protoconúlido bien evidente asociado al protocónido. Mesolófido transverso, bien desarrollado, que rápidamente se fusiona al entolófido formando un "lófido medio" complejo, sin presencia de entolofúlido. Patrón oclusal del m2 similar al del m1, con mesolófido conspicuo, aunque algo más corto. Morfología del m3 desconocida.

El MCN-PV 3572, un especimen juvenil (Fig.46) se refiere tentativamente a †*G. f. fronto* sobre la base de sus frontales de bordes suaves y la total ausencia de mesolofo en los M1-M2. Medidas: largo M1 = 3.33, ancho M1 = 2.62; largo M2 = 2.40, ancho M2 = 2.35; altura de la placa cigomática = 7.52; ancho interorbitario mínimo = 8.14 (medida aproximada).

Observaciones – Esta subespecie se ha basado exclusivamente sobre material fósil y no existe indicio alguno de la existencia de poblaciones vivientes, tanto en el área tipo como en otras regiones de América del Sur. Teniendo en cuenta el estado actual de su conocimiento, su consideración como extinta resulta la más adecuada.

Medidas – Tablas 6-8.

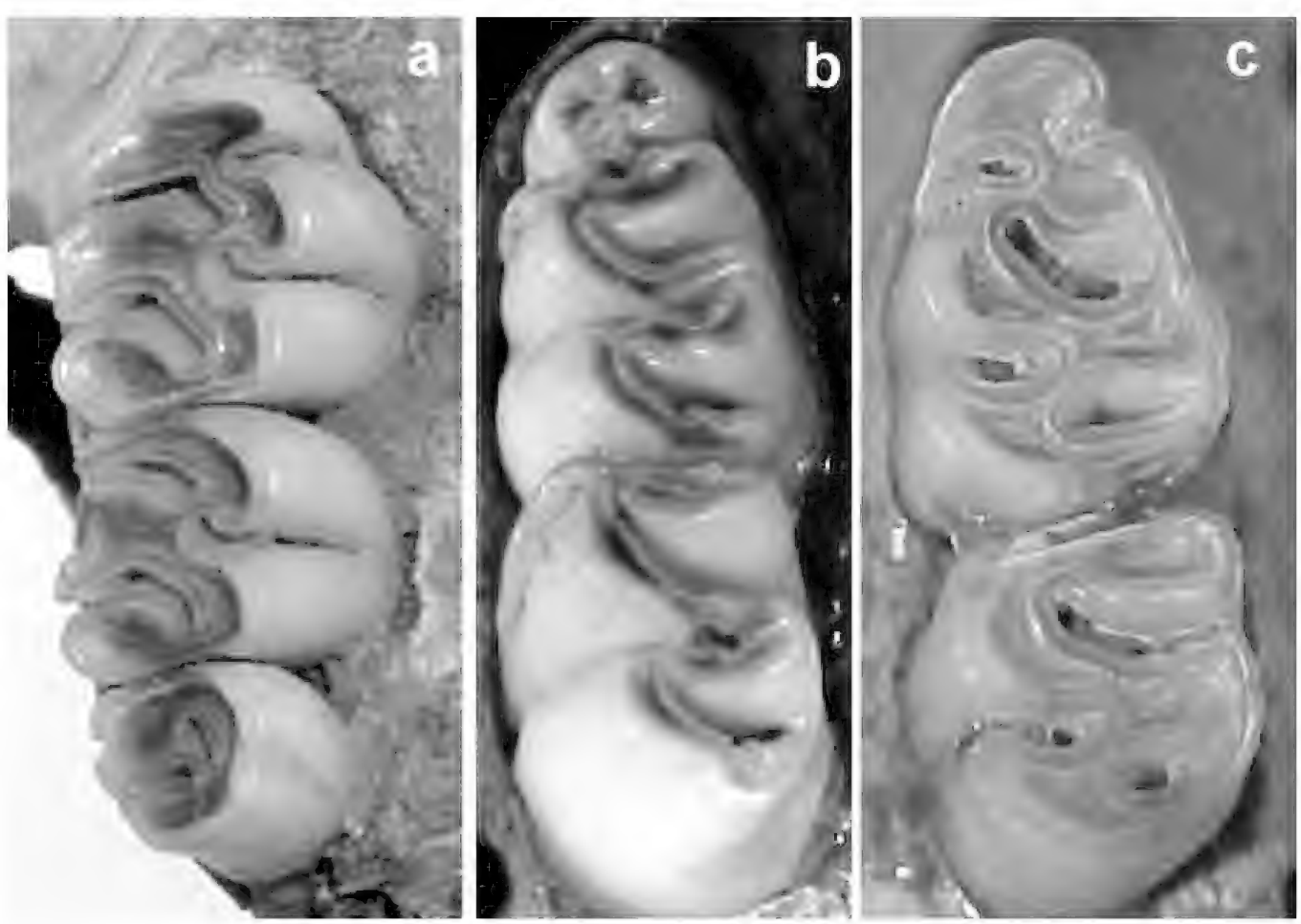



Fig.45- Morfología oclusal de los molares superiores derechos en el holotipo [(a); ZMUC s/n] y molares inferiores (m1-2) izquierdos en un material referido (b) y en el hipodigma (c) de †*Gyldenstolpia f. fronto*, nov. comb.

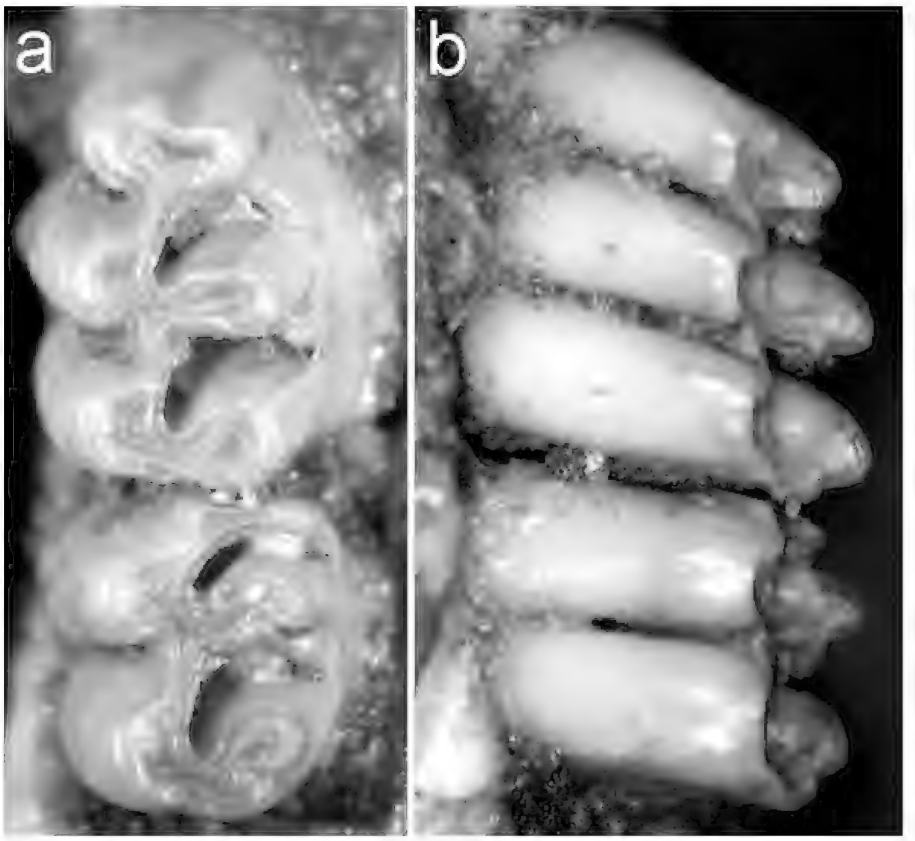



Fig.46- MCN-PV 3572, cf. †*Gyldenstolpia f. fronto*, nov. comb.: vista oclusal (a) y latero-lingual (b) de los M1-M2 izquierdos.

*Gyldenstolpia fronto chacoensis* (Gyldenstolpe, 1932), nueva combinación (Figs.47-48)

*Scapteromys chacoensis* Gyldenstolpe, 1932a:1.
*Kunsia fronto chacoensis sensu* Hershkovitz, 1966:116.

Holotipo – NRM 26, macho adulto conservado como piel y cráneo, ambos en pobres condiciones, incluyendo los dos tercios anteriores del cráneo con las series dentarias sin los M3, ambas hemimandíbulas parcialmente incompletas y la piel con el extremo de la cola y el miembro anterior derecho ausentes. A juzgar por las figuras provista por Hershkovitz (1966:plates 6, 10 y 12), el cráneo ha sufrido algunos deterioros en los últimos 40 años, particularmente la pérdida del M3 derecho y la parte posterior de la región palatina (Fig.47).

Hipodigma – El holotipo es el único ejemplar conocido.

TABLA 6. Medidas (en mm) de los molares e incisivo superiores para algunos ejemplares de *Gyldenstolpia* gen.nov. y *Kunsia stricto sensu*.

| Ejemplar | M1-M3 | M1, largo | M1, ancho | M2, largo | M2, ancho | M3, largo | M3, ancho | I, largo | I, ancho |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *G. f. fronto* (holotipo) | 7.83 | 3.37 | 2.92 | 2.23 | 2.41 | 1.37 | 1.91 | - | 1.71 |
| *G. f. chacoensis* (holotipo) | 8.20* | 3.64 | 2.96 | 2.37 | 2.51 | - | - | - | - |
| *G. planaltensis* (holotipo) | 7.44 | 2.94 | 2.60 | 2.04 | 2.27 | 1.72 | 2.00 | 2.19 | 1.64 |
| *G. planaltensis* (MN 21831) | 6.85 | 2.73 | 2.14 | 2.08 | 2.19 | 1.53 | 1.86 | 1.97 | 1.36 |
| *G. planaltensis* (MN 21839) | 7.46 | 3.73 | 2.75 | 2.26 | 2.71 | 1.61 | 2.38 | - | - |
| *K. t. principalis* (lectotipo) | 11.22 | 4.81 | 3.69 | 3.17 | 3.40 | 1.77 | 2.60 | 3.26 | 2.61 |
| *K. t. principalis* cráneo juvenil | 11.18 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| *K. t. principalis* paladar juvenil | 11.17 | 4.89 | 3.36 | 2.95 | 2.68 | - | - | - | - |
| *K. t. principalis* paladar juvenil | - | - | - | 3.07 | 2.39 | - | - | - | - |
| *K. t. tomentosus* LHE 1619 | 9.68 | 4.31 | 3.44 | 2.75 | 3.04 | 2.06 | 2.46 | 3.27 | 2.46 |
| *K. t. tomentosus* LHE 1620 | 10.11 | 4.25 | 3.02 | 2.84 | 2.58 | 2.13 | 2.29 | 3.00 | 2.24 |
| *K. t. tomentosus* FMNH 122710 | 9.35 | 4.37 | 4.06 | 2.79 | 3.15 | 2.01 | 2.39 | 3.26 | 2.37 |
| *K. t. tomentosus* FMNH 122711 | 10.14 | 4.61 | 3.90 | 2.71 | 3.32 | 2.13 | 2.62 | 3.32 | 2.38 |

*Esta medida según Hershkovitz (1966:table 5).

TABLA 7. Medidas (en mm) de los molares e incisivo inferiores para algunos ejemplares de *Gyldenstolpia* gen.nov. y *Kunsia stricto sensu*.

| EJEMPLAR | m1-m3 | m1, largo | m1, ancho | m2, largo | m2, ancho | m3, largo | m3, ancho | i, largo | i, ancho | LDI | LM | HM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *G. f. fronto* (adulto) | 8.89 | 3.38 | 2.36 | 2.45 | 2.30 | - | - | - | 1.44 | 6.18 | 24.85* | - |
| *G. f. fronto* (juvenil) | 9.10 | 3.36 | 2.22 | 2.42 | 2.13 | - | - | 2.22 | 1.75 | - | - | - |
| *G. f. chacoensis* (holotipo) | 8.60 | 3.39 | 2.34 | 2.60 | 2.24 | 2.64 | 2.03 | 2.22 | 1.75 | 6.44 | 25.99 | 7.33 |
| *G. planaltensis* (holotipo) | 8.15 | 3.02 | 2.30 | 2.29 | 2.47 | 2.60 | 2.08 | 2.01 | 1.66 | - | 24.07 | - |
| *G. planaltensis* (MN 21831) | 7.53 | 2.77 | 2.20 | 1.96 | 2.30 | 2.20 | 2.06 | 1.90 | 1.46 | - | - | - |
| *G. planaltensis* (MN 21839) | 8.75 | 3.33 | 2.38 | - | 2.53 | - | 2.12 | - | - | - | 22.36 | - |
| *K. t. principalis* (paralectotipo) | 11.44 | 4.60* | - | 3.18 | 3.45 | - | - | - | - | 9.32* | 34.03* | 12.10 |
| *K. t. principalis* (adulto) | 11.50 | - | 3.09 | 3.10 | 3.24 | 3.19 | 2.71 | - | - | - | - | - |
| *K. t. principalis* (adulto) | 11.66 | - | - | 3.40 | 3.19 | - | - | 2.99 | 2.07 | - | - | - |
| *K. t. principalis* (adulto) | 11.37 | 4.83 | 3.30 | 3.20 | 3.11 | - | - | - | - | - | - | - |
| *K. t. principalis* (juvenil) | 11.69 | 4.73 | 3.23 | 3.20 | 3.24 | - | - | 2.24 | 1.59 | - | 24.86 | 13.00 |
| *K. t. tomentosus* LHE 1619 | 10.39 | 4.15 | 3.11 | 2.95 | 3.38 | 3.06 | 2.84 | 3.02 | 2.30 | 7.61 | 31.08 | 9.08 |
| *K. t. tomentosus* LHE 1620 | 10.22 | 3.86 | 2.85 | 2.98 | 3.14 | 3.05 | 2.83 | 2.71 | 1.98 | 6.98 | 29.28 | 8.25 |
| *K. t. tomentosus* FMNH 122710 | 10.73 | 4.22 | 3.04 | 2.60 | 3.25 | 2.69 | 2.47 | - | - | 7.42 | 30.95 | 9.13 |
| *K. t. tomentosus* FMNH 122711 | 9.87 | 4.27 | 3.28 | 2.93 | 3.23 | 3.02 | 2.67 | 2.88 | 2.17 | 7.20 | 30.53 | 8.92 |

(HM) altura dentario, (LDI) longitud diastema inferior, (LM) longitud mandíbula sin incisivo; (*) medida aproximada por estar el material deteriorado.

Localidad típica – "Argentine, Rio de Oro, Chaco Austral. (Caught in 'Lagunas de aqua [sic] dulce')" (GYLDENSTOLPE, 1932a:2). La problemática planteada por esta localidad típica ha sido recientemente discutida in extenso por PARDIÑAS *et al.* (2007). El río de Oro es un curso permanente que disecta el sector nordeste de la provincia del Chaco, con nacimiento hacia los 26°18'S, 59°30'O y desembocadura en el río Paraguay hacia los 27°03'S, 58°33'O. No se ha podido obtener información adicional que permita precisar el sector de colecta en la cuenca de este río.

Distribución geográfica y cronológica (Fig.38) – Restringida a la localidad típica; no se conocen registros fósiles.

Diagnosis enmendada – La subespecie de mayor tamaño del género *Gyldenstolpia* n. gen., caracterizada por una sutura naso-frontal en forma de U, extremo anterior de los nasales suavemente acuminado, borde anterodorsal de la placa cigomática acuminado, arcos cigomáticos bien divergentes hacia atrás, sutura jugal-maxilar recta, frontales de bordes filosos con constricción interorbitaria definida, cresta postorbital bien desarrollada, M1 con mesolofo vestigial formando un "spur" de esmalte y diastema inferior suave.

Descripción – Cráneo robusto de perfil chato, con la región rostral levemente arqueada hacia abajo. Rostro comprimido en sentido antero-posterior, de contorno subtriangular en vista dorsal. Nasales estrechos y de bordes subparalelos, con expansión en su tercio anterior y morfología anterior suavemente acuminada. Sutura naso-frontal en forma de U, sobrepasando posteriormente la sutura premaxilo-frontal y alcanzando el plano definido por el lagrimal. Premaxilar con muy escasa proyección libre anterior sobre el borde de los nasales. Cápsulas naso-lagrimales bien desarrolladas. Placas cigomáticas robustas, de altura media, con el borde libre superior muy extenso, desarrollo parcial de "espina" cigomática y borde anterior recto y casi en contacto con las cápsulas naso-lagrimales. La raíz anterior del arco cigomático es muy robusta y ancha, enmarcando grandes muescas cigomáticas. Frontales de bordes agudos bien divergentes hacia atrás, con desarrollo de suaves crestas laterales.

TABLA 8. Medidas (en mm) craneanas para algunos ejemplares típicos de *Gyldenstolpia* gen.nov. y *Kunsia stricto sensu*.

| | *G. f. fronto* (holotipo) | *G. f. chacoensis* (holotipo) | *K. t. principalis* (lectotipo) | *K. t. principalis* (cráneo juvenil) | *K. t. principalis* (paladar juvenil) | *K. t. principalis* (paladar juvenil) | *K. t. gnambiquarae* (lectotipo) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Largo nasales | - | 17.00 | - | - | - | - | 19.22 |
| Largo sutura nasal | - | 14.03 | - | - | - | - | - |
| Ancho máximo nasales | 4.73 | 4.96 | 6.44 | - | - | - | 7.66 |
| Largo foramen incisivo | 9.25 | 10.46 | 12.37 | 9.96 | 10.46 | 9.40 | 10.74 |
| Ancho foramen incisivo | 2.39 | 2.44 | 3.31 | - | - | - | 3.47 |
| Largo diastema superior | 10.82 | 11.71 | 13.68 | 11.86 | 12.17 | 10.51 | 14.08 |
| Puente palatino | 6.90* | 7.12* | 9.87 | 9.86 | 8.48 | 8.11 | - |
| Ancho paladar | 3.9 | 5.35 | 5.17 | - | 4.30 | - | - |
| Largo palatilar | 19.28* | - | 24.76 | - | - | - | 25.69 |
| Altura placa cigomática | 7.77 | 8.59 | 10.32 | 9.24 | - | - | 10.57 |
| Ancho placa cigomática | 4.77 | 5.23 | 7.11 | 5.84 | - | - | 6.97 |
| Largo rostral | 16.67* | 17.27 | 21.30* | - | - | - | - |
| Ancho rostral | 7.87* | 8.13 | 11.05 | - | - | - | 11.59 |
| Ancho mínimo interorbitario | 7.2 | 6.61 | 7.98 | 8.11 | - | - | 9.56 |
| Ancho bicigomático máximo | - | 23.91 | - | - | - | - | 29.68 |
| Ancho fosa mesopterigoidea | - | - | 3.23 | - | - | - | 3.38 |
| Largo órbita | - | 15.02 | - | - | - | - | - |

*Medida aproximada por estar el material deteriorado.

Sutura fronto-parietal en forma de U cerrada, muy denticulada, con "cuernos" del parietal bien desarrollados. Foramen interpremaxilar diminuto. Forámenes incisivos estrechos, de bordes paralelos y con su extremo posterior de forma acuminada alcanzando el protocono del M1. Paladar proporcionalmente estrecho, plano, no foraminado. Arcos cigomáticos bien divergentes hacia atrás, robustos y con expansión dorso-ventral característica ubicada sobre la porción maxilar y jugal anterior. Sutura entre maxilar y jugal recta. Raíz escamosal del arco cigomático fuerte y plana. Procesos postorbitarios conspicuos. Mandíbula moderadamente corta, robusta y alta. Diastema inferior poco profunda, con su punto anterior a nivel del plano alveolar. Foramen mentoniano ubicado hacia el seno de la diastema, visible en norma labial. Cresta masetérica expresada como abultamiento de bordes no agudos, ramas inferior y superior independientes, terminando anteriormente a nivel del foramen mentoniano y a la altura de la cara anterior del m1. Proceso coronoides de base robusta, presumiblemente bien inflexionado hacia atrás. Cóndilo bien proyectado posteriormente, expandido en sentido dorso-ventral, enmarcando una escotadura sigmoidea algo abierta. Escotadura lunar moderadamente excavada. Proyección capsular conspicua, recostada hacia la base del proceso coronoides. Incisivos superiores robustos, de orientación no discernible con esmalte frontal anaranjado y grueso, estría en dentina de tipo recto.

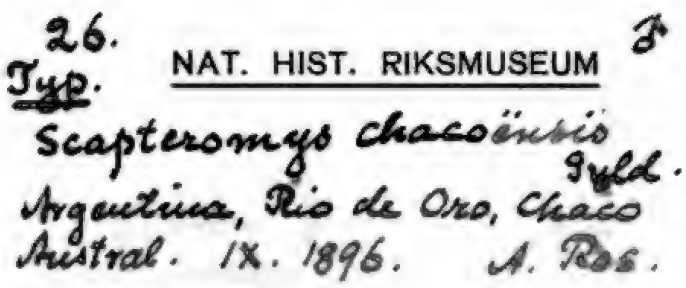



Fig.47- Holotipo de *Gyldenstolpia f. chacoensis*, nov. comb.: cráneo incompleto en vista lateral derecha, ventral y dorsal y etiqueta [NRM 26].

Molares de corona plana a apenas crestada, con esmalte perimetral grueso, áreas de dentina de desgaste acuencado e hipsodoncia unilateral bien marcada (Fig.48). M1 de contorno subcuadrangular. Procíngulo comprimido en sentido antero-posterior, expandido labialmente, sin evidencias de flexo anteromediano. Protoflexo poco penetrante, transverso. Antero- y posteroflexo re-entrantes, amplios en sentido antero-posterior, traspasando la línea media del diente y con sus fondos bien dirigidos hacia atrás. Hipoflexo proporcionalmente corto con su fondo enfrentado al anteroflexo. Area del paracono bulbosa. Posterolofo bien desarrollado. Mesolofo corto tipo "spur" de esmalte. Tres raíces principales más una posible raíz accesoria labial casi invisible externamente. M2 de contorno cuadrangular, con tendencia a la bilofodoncia. Paraflexo cerrado formando una parafoseta alargada. Hipoflexo corto con su fondo enfrentado al paraflexo. Paralófulo poco evidente. M3 (descripción basada en la fotografía del mismo brindada por Hershkovitz, 1966:plate 16, A) reducido con respecto al M2, con tendencia a la cilindrodoncia. Hipoflexo apenas perceptible. Flexos labiales cerrados a excepción del mesoflexo. Incisivo inferior muy robusto, con carilla de dentina extensa y estría recta. El m1 de contorno subtriangular. Procíngulo comprimido en sentido antero-posterior, subelíptico, con fléxido anteromediano vestigial. Proto- y anterofléxido subiguales, enmarcando un múrido anterior corto y de posición central. Metacónido globoso y corto. Area del protocónido estrecha con protoconúlido coalescente que forma una columnilla en su ángulo labial. Hipofléxido corto. Mesofléxido bien penetrante, sobrepasando la línea media del diente, con su fondo dirigido anteriormente. Metalófido ancho en sentido antero-posterior, seguramente por asimilación del mesolófido, aspecto evidenciado por su borde lingual "bífido". Hipocónido comprimido en sentido antero-posterior. Posterofléxido transverso casi cerrado. Posterolófido largo y transverso. Presencia de raíz accesoria labial moderamente desarrollada, de posición media. El m2 de contorno cuadrangular, simplificado. Fléxidos linguales casi cerrados, persistiendo como tal un mesofléxido penetrante; posterofléxido reducido a posterofoseta alargada, con su fondo enfrentado a un hipofléxido corto. El m3 de contorno subtriangular, con hipofléxido persistente y oblicuo y mesofléxido reducido a una mesofoseta alargada.

Comentarios taxonómicos – Desde un punto de vista estrictamente morfológico, las diferencias entre *fronto* y *chacoensis* son sutiles y muchas de éstas podrían corresponder a variación individual o etaria. En este contexto, la consideración de *G. f. chacoensis* como subespecie obedece a un criterio de parsimonia. Para contrastar adecuadamente el estatus de estas formas es necesaria la obtención y estudio de nuevos ejemplares.

Observaciones – El holotipo y único ejemplar conocido de este taxón fue obtenido por W. A. Ros en septiembre de 1896. La inexistencia de nuevos registros en los casi 110 años transcurridos sugiere fuertemente que debe considerarse extinto. Sin embargo, no menos cierto es que la región ha sido limitadamente prospectada (Pardiñas & Teta, 2005). Julio Contreras y Yolanda Davies efectuaron numerosos trampeos en el sector nordeste del Chaco, con resultados negativos para *G. f. chacoensis* (C. Galliari, com.pers.).

Fig.48- Morfología oclusal de los M1-2 izquierdos (a) y de los molares inferiores derechos (b) de *Gyldenstolpia f. chacoensis*, nov. comb. [NRM 26].

Del mismo modo, uno de los autores de este trabajo (UFJP) y colaboradores realizaron trampeos y análisis de egagrópilas en varios puntos de la cuenca del río de Oro. Particularmente estos últimos, abarcando 12 localidades entre el nacimiento y la desembocadura del río de Oro y >10000 restos cráneo-mandibulares estudiados, fueron negativos para el registro de la subespecie. Podría argumentarse que el tamaño corporal de este taxón sería un obstáculo para su depredación por aves rapaces. Sin embargo, en la región mencionada, *Tyto alba* (Aves, Tytonidae), que es la lechuza más comunmente muestreada, consume enormes cantidades de *Holochilus* spp. y *Scapteromys aquaticus* (cf. Massoia *et al.*, 1999), sigmodontinos que en su porte son comparables con *G. f. chacoensis*.

Medidas - Tablas 6-8.

*Gyldenstolpia planaltensis* (Ávila-Pires, 1972), nueva combinación (Figs.49-53)

*Kunsia fronto planaltensis* Ávila-Pires, 1972:421.

Holotipo – MN 21300, hembra adulta, piel y cráneo en buen estado de conservación, aunque este último pobremente preparado, colectado por personal de la Fundação Zoobotânica de Brasília el 3 de marzo de 1960 (número original 182; Fig.49).

Hipodigma – El holotipo y otros 24 ejemplares adicionales (pieles y cráneos) catalogados en las colecciones del MN como paratipos (véase el detalle

en Langguth *et al.*, 1997:14-15). Hemos detectado al menos tres ejemplares adicionales, que corresponden a la serie original, dispersos en otras tantas colecciones mastozoológicas (Apéndice 1). Sus datos – según las etiquetas – son: CAF 2685, sexo indeterminado, ejemplar subadulto del que sólo se conserva el cráneo, colectado en Brasília (19/01/1960); MNHN 2790, macho adulto, piel y cráneo parcialmente deteriorado en el basicráneo, coleccionado por O.P.Britto (número original 404) el 25/II/1962 en un "alagado" (terreno inundable) en "J. Zoológico, nos brejos, Brasília"; UFSC 2613, macho adulto, piel y cráneo con el arco cigomático derecho incompleto, colectado en Brasília (03/03/1960) y con número original MN 21827; este ejemplar fue enviado por el Dr. Ávila-Pires a la UFSC y recatalogado allí, pero está en trámite de ser devuelto al MN (J. Cherem, com.pers.). La existencia de estos materiales permite salvar parcialmente la diferencia indicada por Langguth *et al.* (1997:14) "da série de 30 exemplares estudados na descrição original, somente foram encontrados no Museu Nacional o holótipo e 24 parátipos".

Fig.49- Holotipo de *Gyldenstolpia planaltensis*, nov. comb. [MN 21300]: cráneo en vista dorsal, ventral, lateral derecha y hemimandíbula izquierda en vista labial (invertida). Escala = 10 mm.

Otros materiales referidos – UnB 1515, hembra adulta, piel y cráneo, coleccionado por M. Anciães (10/02/1994) en la Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, DF, Brasil; UnB 1516, sexo indeterminado, piel, coleccionado por M. Anciães y M. Guimarães (18/12/1993), misma localidad que UnB 1515; UnB 1549, hembra adulta, piel y cráneo, coleccionado por M. Anciães y M. Guimarães (21/06/1995), misma localidad que UnB 1515.

Localidad típica – Ávila-Pires (1972:421) indica que todos los especímenes de la serie típica fueron colectados "...in a marsh, on the grounds of the Parque Zoobotanico de Brasília, Distrito Federal". Langguth *et al.* (1997:14) anotan la localidad típica de este taxón como "Parque Zoobotânico, Brasília, Distrito Federal". Según indica Ávila-Pires (2005:9) "Em 1959, [João] Moojen foi convidado por Israel Pinheiro para planejar e instalar o Parque Zoobotânico de Brasília". Adicionalmente, "Em 1959... João Moojen de Oliveira apresentou ao próprio Lúcio Costa uma nova proposta. Considerando que fauna e flora não poderiam ser separados, propunha a criação de um 'Parque Zoobotânico', localizado no extremo da Asa Sul, ocupando as margens direita e esquerda do Riacho Fundo. Foi aprovada em termos. O parque não foi criado, todavia, no dia 7 de janeiro de 1961 nasceu a Fundação Zoobotânica, órgão da Secretaria da Agricultura do Governo do Distrito Federal" (http://www.jardimbotanico.df.gov.br/). De acuerdo a las etiquetas de la serie típica, todos los ejemplares fueron colectados entre enero de 1959 y marzo de 1960 (cf. Langguth *et al.*, 1997:14-15), época en la cual la ciudad de Brasília estaba en plena etapa de construcción. Hasta donde hemos podido indagar, el Parque Zoobotânico o Fundação Zoobotânica de Brasília se ubicaba en el terreno del Jardín Zoológico de Brasília (J. Alves de Oliveira, com.pers.). Dicho zoológico ocupa actualmente un sector de

92 hectáreas muy próximo al trazado urbano original de Brasília y fue inaugurado en 1957, tres años antes que la propia ciudad. Teniendo en cuenta estos datos, la localidad típica de *G. planaltensis* debe referirse como Jardim Zoológico de Brasília Sgt. Sílvio Delmar Hollembach (15°51'S, 47°56'O), Brasília, Distrito Federal, Brasil. LANGGUTH *et al.* (1997:14-15) indican que algunos ejemplares (cf. MN 21833, MN 21838) fueron obtenidos en "...na margem do córrego Guará (capinzal)", esto es (libremente traducido), "en la margen del arroyo Guará (campo de gramíneas o pastizal)". El arroyo Guará es un pequeño curso de agua que disecta parte del zoológico. Es interesante señalar que conjuntamente con la colecta de la serie típica de este taxón, se obtuvieron aquellos que fueron la base (y único registro conocido) de *Juscelinomys candango* Moojen, 1965. Justamente, MOOJEN (1965:283) anota en referencia a la localidad típica que "todos os exemplares da espécie foram coleccionados nos terrenos da Fundação Zoobotânica de Brasília (alt. 1 030 m), Distrito Federal...". HERSHKOVITZ (1998:196) ubica erróneamente la localidad típica de este taxón – y, por carácter transitivo, la de *G. planaltensis* – al establecer que la misma corresponde al actual Parque Nacional de Brasília, área protegida emplazada unos 10km al NNW de Brasília.

Distribución geográfica y cronológica (Fig.38) – Restringido a la localidad típica – sin registros adicionales desde su descripción original – y a una localidad cercana a la misma, Estação Ecológica de Águas Emendadas, 45km al NE de Brasília. No se conoce registro fósil.

Diagnosis enmendada – La menor especie de *Gyldenstolpia* n.gen., caracterizada por una sutura naso-frontal en forma de V y ubicada bien posteriormente a la sutura premaxilo-frontal, extremo anterior de los nasales recto, borde anterodorsal de la placa cigomática recto o suavemente redondeado, arcos cigomáticos robustos gráciles, sutura jugal-maxilar en punta, frontales de bordes suaves con constricción interorbitaria indefinida, procesos postorbitales mamelonares, M1 con mesolofo vestigial formando un "spur" de esmalte y diastema inferior abrupto.

Descripción – Roedor de cuerpo masivo, hocico algo aguzado y cola proporcionalmente gruesa, cónica y corta en relación al largo cabeza-cuerpo (aproximadamente 56%). Las orejas son de pinna redondeada, pequeñas (10% del largo cabeza-cuerpo), densamente peludas en ambas caras y quedan parcialmente ocultas. Ojo pequeño. Vibrisas faciales poco conspicuas y cortas, no superando en su largo posterior el nivel del pabellón auditivo. Hocico marrón rojizo puro con rinario pequeño, peludo. Región gular blanco puro. Pelaje dorsal largo y espeso (longitud media del pelo 17mm, n=5) marrón oscuro a negro, con algunos pelos distalmente blancos o gris-blanquecinos intermezclados, que se incrementan en abundancia hacia los flancos y tienden a dominar en la región ventral, con sus bases marrón grisáceo. Brillo dorsal oro-verde a la luz incidida. Miembros cortos, manos y pies dorsalmente cubiertos por pelo denso marrón oscuro a negro. Garras bien desarrolladas, tanto anteriores (longitud media garra del dígito III = 4.4mm, n = 9) como posteriores (longitud media garra del dígito III = 3.7mm, n = 9). Palmas y plantas desnudas finamente escuteladas. Pie con 6 almohadillas plantares, la thenar bien desarrollada y elongada, la hypothenar puntual, las demás reducidas. Cráneo robusto de perfil chato, suavemente arqueado en la región rostral (Fig.50). Rostro proporcionalmente más corto y ancho que en *G. f. chacoensis*, de contorno subtriangular en vista dorsal. Muesca cigomática invaginada, bien desarrollada dorsalmente, contribuyendo a la forma triangular del rostro. Nasales cortos, de bordes subparalelos y sin variaciones notables en su ancho, sin proyección anterior a los premaxilares y con muy escaso borde libre anterior. Sutura naso-frontal acuminada, sobrepasando el nivel de la sutura premaxilo-frontal. Constricción interorbitaria a nivel del foramen óptico. Crestas frontales de desarrollo moderado posteriormente a la constricción, que corren por la sutura escamoso-parietal hasta contactar con las crestas lambdoideas. Suturas del techo craneano bien denticuladas, meandrosas (especialmente la interparietal y la línea media de los parietales). Interparietal mediano y romboidal, corto en sentido transverso. Cresta media occipital bien desarrollada hasta contacto con foramen magnum. Placa cigomática robusta, de borde libre superior bien desarrollado, borde anterior recto o suavemente arqueado casi en contacto con las cápsulas naso-lacrimales típicamente sin desarrollo de "espina" en su ángulo antero-dorsal, enmarcando un foramen infraorbitario basalmente estrecho. Sector correspondiente al tubérculo masetérico desarrollado como una conspicua cicatriz hacia la base de la placa cigomática, indicando un fuerte anclaje del masetero superficial. Arcos cigomáticos robustos, raíz anterior gruesa y algo corta, región maxilo-jugal expandida dorso-ventralmente en su porción descendente. En vista lateral los arcos cigomáticos no ocultan el borde alveolar. Procesos postorbitarios conspicuos de

morfología mamelonar. Caja craneana de contorno cuadrangular, proporcionalmente alargada en sentido longitudinal al eje del cráneo. Forámenes incisivos proporcionalmente cortos y anchos, con el borde posterior acuminado y alcanzando el protocono del M1. Paladar estrecho, corto y plano, con diminutos forámenes laterales al borde anterior de la fosa mesopterigoidea. Borde anterior de la fosa mesopterigoidea a la altura de la cara posterior de los M3; región anterior de la fosa mesopterigoidea en forma de U y sin proceso palatino medio, de tamaño subigual a las parapterigoideas. Techo de la fosa mesopterigoidea bien osificado, quedando las vacuidades esfenopalatinas reducidas a fisuras laterales. Región alisfenoidea con foramen oval accesorio bien desarrollado, separado de la entrada anterior del canal alisfenoideo por un strut alisfenoideo conspicuo; surco para el nervio bucinador-masticatorio suavemente indicado con presencia ocasional de perforaciones en su contacto con el surco escamosal-alisfenoideo. Patrón de circulación carotídea generalizado tipo 1. Proceso hamular distalmente espatulado que progresivamente con la edad tiende a quedar subsumido en la masa del escamoso, obliterando la fenestra subescamosal. Tegmen timpánico muy bien desarrollado, en forma de lámina, parcialmente obliterando el foramen postglenoideo. Bullas auditivas proporcionalmente pequeñas, chatas y comprimidas en sentido anteroposterior, con tubos de eustaquio medianos y anchos, bien en contacto con las fosas parapterigoideas. Petroso visible en norma dorsal.

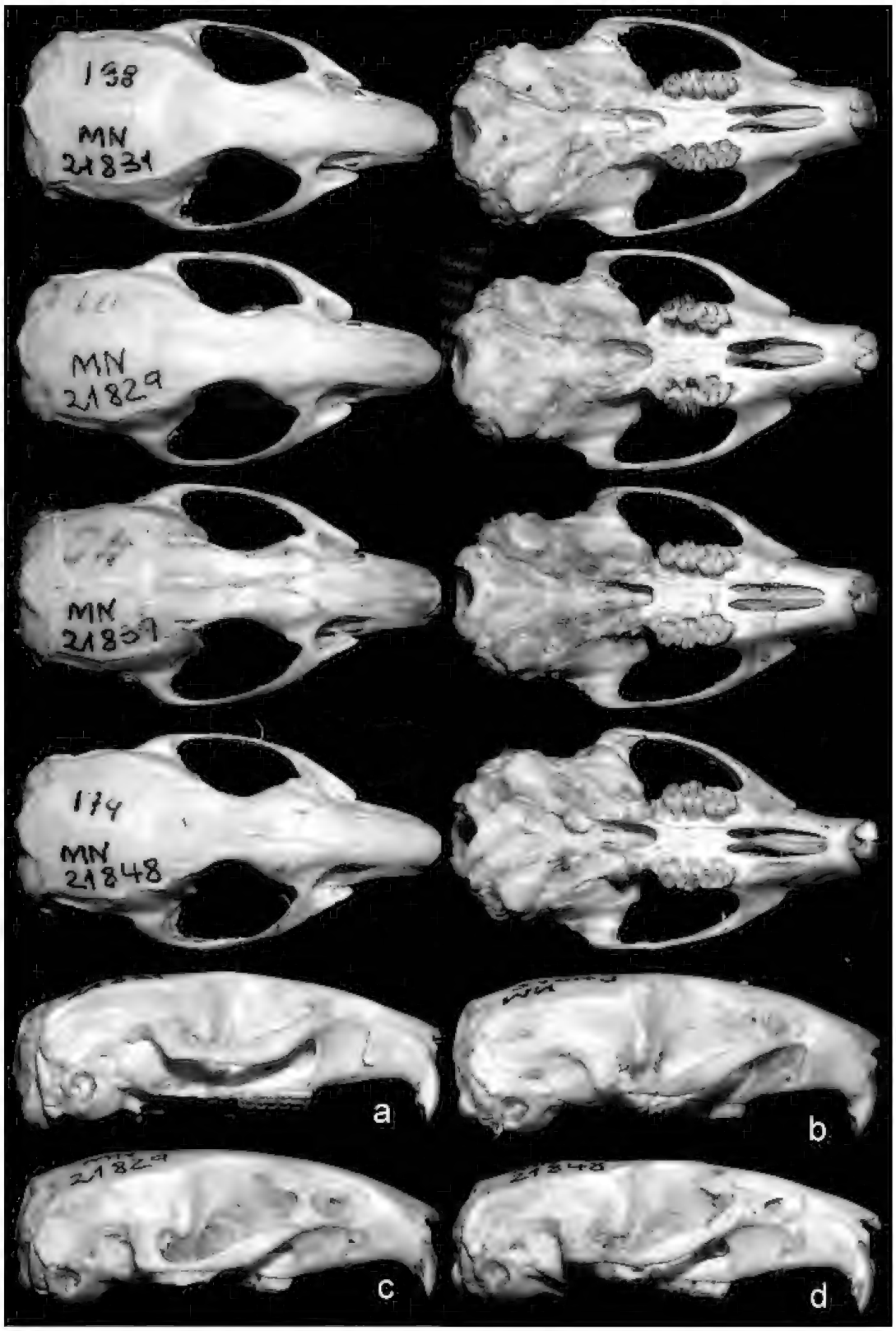



Fig.50- Variación morfológica del cráneo en *Gyldenstolpia planaltensis*, nov. comb. (serie típica): vistas dorsales (izquierda) y ventrales (derecha) y vista lateral derecha (abajo; [a] MN 21849, [b] MN 21831, [c] MN 21829 y [d] MN 21848).

Procesos mastoideos cortos. Mandíbula corta y robusta, especialmente comprimido el ramus ascendente en sentido antero-posterior. Diastema corta y poco profunda. Foramen mentoniano visible en norma lateral ubicado hacia la base de la cara posterior descendente de la diastema. Punto anterior de la diastema ubicado por debajo del plano alveolar. Cresta masetérica moderadamente desarrollada, de bordes filosos. Rama superior de la cresta masetérica de recorrido subparalelo al borde dentario hasta alcanzar las proximidades del foramen mentoniano donde coalesce con la rama inferior. Proceso coronoides alto y robusto, ocultando al m3 en vista lateral, con su extremo bien inflexionado hacia atrás y largo, definiendo una escotadura sigmoidea bien expresada. Cóndilo corto y ancho dorso-ventralmente. Angular expandido dorso-ventralmente, más proyectado posteriormente que el cóndilo. Escotadura lunar poco excavada anteriormente. Proyección capsular bien definida y abultada, posicionada hacia la base de la escotadura sigmoidea. Superficie lingual del cóndilo con una suave depresión. Canal dentario de tamaño mediano recostado hacia el cóndilo. Incisivos robustos, con esmalte anaranjado liso y estría en la dentina de morfología recta. Molares robustos, con hipsodoncia coronal unilateral evidente y cúspides principales alternas (Fig.51). Coronas suavemente crestadas en juveniles y subadultos, planas en adultos. Procíngulo del M1 comprimido en sentido antero-posterior -con flexo anteromediano vestigial en juveniles y subadultos- expandido labialmente en adultos hasta contactar el paralofo. Proto- e hipoflexo cortos y transversos. Mesolofos en M1-M2 reducidos a un "spur" de esmalte. Paralofo con paralófulo bien desarrollado, que en adultos contacta labialmente con metalofo. Posterolofo corto, rápidamente coalescente con metalofo. M2 subrectangular, con paralofo transverso y proyectado labialmente. M3 con tendencia a la cilindrodoncia por pérdida temprana del hipoflexo. Procíngulo del m1 comprimido en sentido antero-posterior, típicamente sin fléxido anteromediano y con desarrollo de "neo-múrido anterior" (Fig.52). Mesolófidos bien desarrollados en m1-3 que con temprano desgaste terminan coalesciendo con el entolófido -sin presencia de entolofúlido- determinando un "lófido medio" complejo. Protoconúlido bien desarrollado asociado al protocónido. Largo antero-posterior del m3 apenas menor que el del m2. Presumiblemente, 4 pares de mamas.

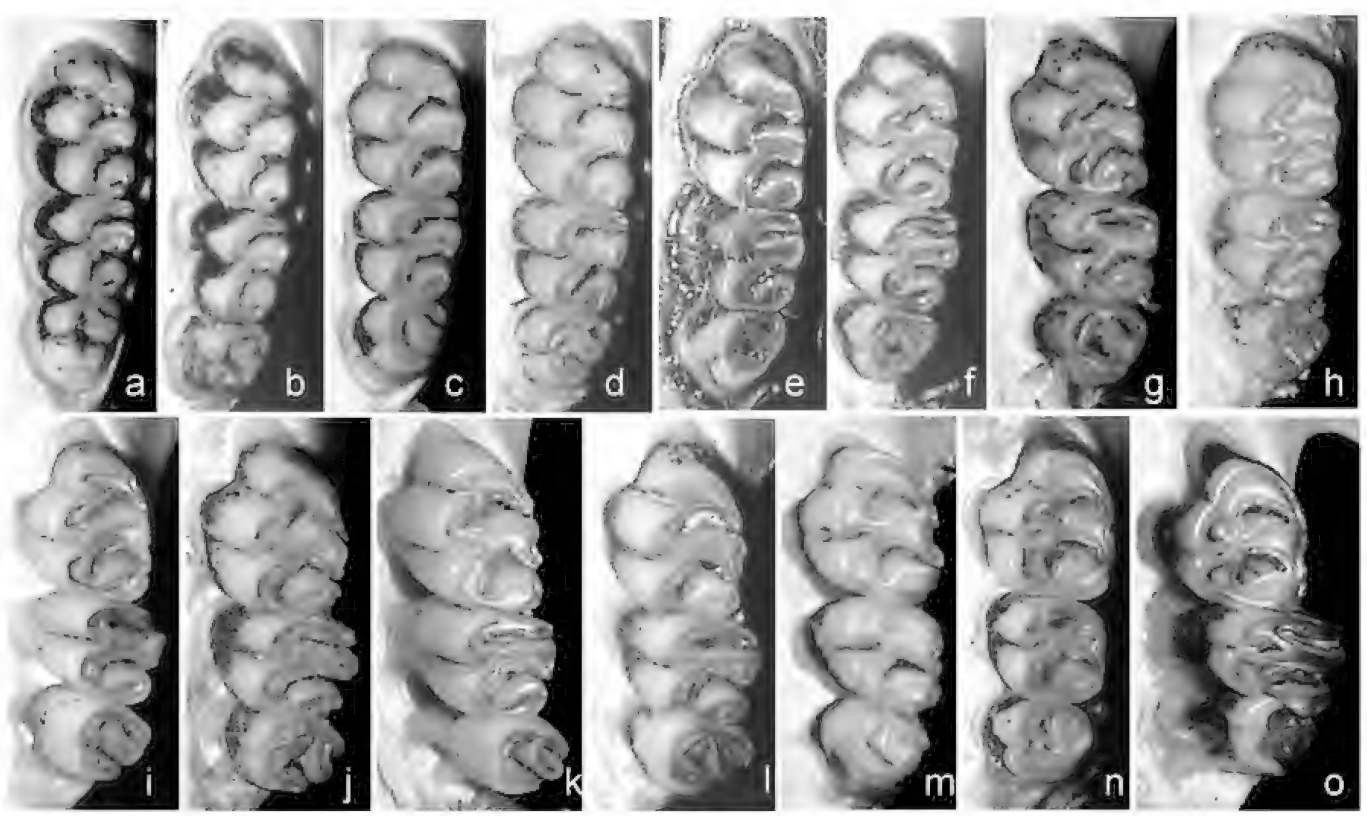



Fig.51- Variación de la morfología oclusal de los molares superiores izquierdos (ordenados por desgaste creciente) en *Gyldenstolpia planaltensis*, nov. comb. (serie típica): (a) MN 21842, (b) MN 21844, (c) MN 21833, (d) MN 21834, (e) MN 21838, (f) MN 21830, (g) MN 21831, (h) MN 21826, (i) MN 21847, (j) MN 21839, (k) MN 21849, (l) MN 21848, (m) MN 21300 [holotipo], (n) MN 21843, (o) MN 21829.

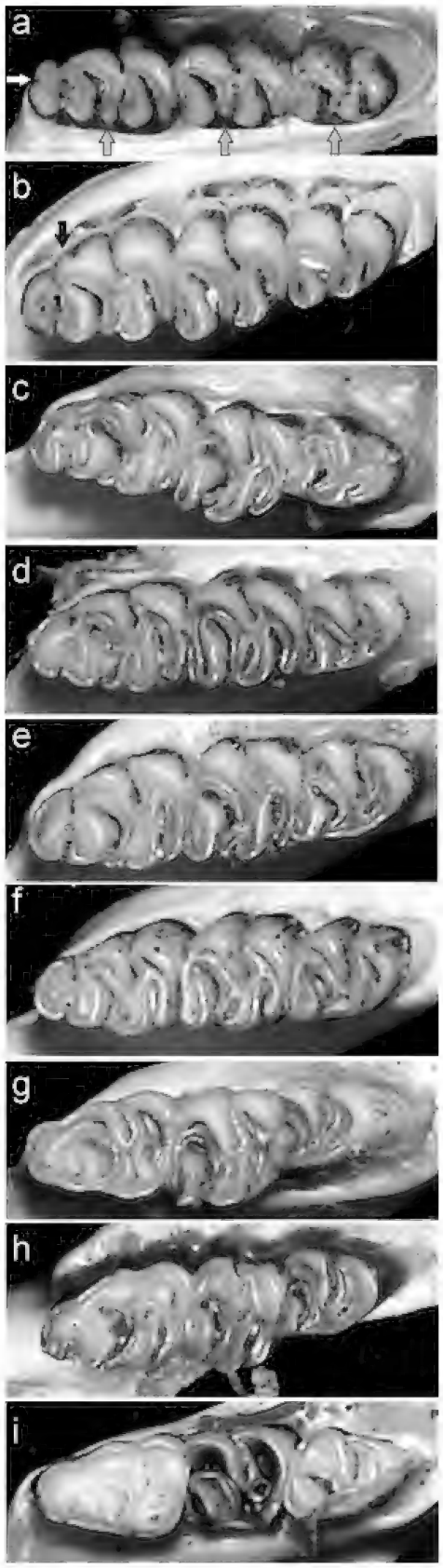



Fig.52- Variación de la morfología oclusal de los molares superiores izquierdos (ordenados por desgaste creciente) en *Gyldenstolpia planaltensis*, nov. comb. (serie típica): (a) MN 21844, (b) MN 21833, (c) MN 21839, (d) MN 21830, (e) MN 21848, (f) MN 21834, (g) MN 21847, (h) MN 21829, (i) MN 21842. Flecha blanca: fléxido anteromediano; flechas grises: mesolófidos; flecha negra: protoconúlido.

Comentarios taxonómicos – El estado de preparación de la serie típica estudiada por Ávila-Pires (1972) es pobre, particularmente la remoción de tejidos blandos en cráneos y mandíbulas (Fig.53). Seguramente este aspecto limitó el estudio anatómico y quizás propició, en conjugación con una falta de comparación directa con los holotipos de *fronto* y *chacoensis*, la consideración de *G. planaltensis* como subespecie de *fronto*. En el contexto de *Gyldenstolpia*, *G. planaltensis* se presenta como una especie claramente diferenciable, tanto métricamente como por una sumatoria de rasgos cráneo-dentarios. Es destacable que en un examen superficial de la morfología craneana, presenta una semejanza evidente con *Scapteromys*.

Observaciones – *G. planaltensis* es la única especie del género con registros documentados en las últimas décadas, situación que podría sindicarla como el único representante viviente a nivel genérico. En efecto, al menos tres ejemplares fueron colectados durante 1993-1995 en la Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, DF, Brasil.

Medidas – Tablas 1, 6-8.

*Kunsia* Hershkovitz, 1966

*Mus sensu* Lichtenstein, 1830:pl.33 (partim).
*Mus sensu* Lund, 1840:276 (partim) [véase Musser *et al.*, 1998:330-331 para una discusión sobre el año de publicación de esta obra].
*Scapteromys sensu* Winge, 1887:42 (partim).
*Scapteromys sensu* Miranda Ribeiro, 1914:37 (partim, no *S. modestus*).

Especie tipo – *Mus tomentosus* Lichtenstein, 1830:pl.33.

Especie y subespecies incluidas (en orden cronológico de nominación) – *Kunsia tomentosus tomentosus* (Lichtenstein, 1830) y *K. tomentosus principalis* (Lund, 1840).

Distribución geográfica y cronológica (Fig.38) – Registros actuales en localidades aisladas del Cerrado y biomas abiertos asociados de Brasil y Bolivia. Registros fósiles sólo conocidos para los depósitos Pleistoceno superior-Holoceno de Lagoa Santa, Minas Gerais (Brasil).

Diagnosis enmendada – Roedores Sigmodontinae de gran tamaño corporal, los mayores vivientes conocidos, superando los 500g de peso en

ejemplares adultos. Se caracterizan por la siguiente combinación única de rasgos: pelaje áspero y denso dorsalmente negro con efecto agutí marcado; orejas semiocultas y proporcionalmente pequeñas (13% del largo cabeza-cuerpo) cubiertas interna y externamente por pelo denso; vibrisas faciales y ungueales cortas; rinario desnudo y grande con conspicuo anillo perimetral blanquecino; cola unicolor gruesa, poco peluda y moderadamente corta (ca. 67% de la longitud combinada cabeza-cuerpo) cubierta por escamas grandes subrectangulares; 6 pelos por cada escama caudal; superficie de palmas y plantas desnuda y lisa; garras conspicuas, especialmente en las manos; manos y pies bicolores con dedos blancos en su porción medio-distal; pie proporcionalmente corto y ancho con 6 almohadillas, la thenar reducida y próxima a la base del dígito 1; 8 mamas; cráneo y mandíbula robustos y altos; región rostral comprimida en sentido antero-posterior, nasales estrechos de bordes subparalelos apenas proyectados anteriormente a los incisivos; sutura naso-frontal de morfología recta ubicada a la altura de la sutura premaxilo-frontal; frontales suavemente divergentes hacia atrás con desarrollo de crestas fronto-parietales moderadas; placas cigomáticas altas y anchas, con borde anterior recto y próximo a las cápsulas naso-lagrimales; arco cigomático robusto expandido dorso-ventralmente en su porción media, involucrando jugal y maxilar; procesos postorbitarios inconspicuos y reborde en la porción anterior del cótilo del escamoso; sutura fronto-parietal en U cerrada enmarcada por "cuernos" parietales penetrantes; expresión lateral del parietal restringida; interparietal reducido; forámenes incisivos estrechos, paralelos y cortos, apenas alcanzando (*K. t. tomentosus*) o interpenetrando (*K. t. principalis*) el plano definido por la cara anterior de los M1; paladar liso, corto y ancho; fosa mesopterigoidea estrecha con grandes vacuidades esfenopalatinas; bullas grandes, globosas, que ocultan dorsalmente al petroso, con tubos de eustaquio muy cortos; patrón de circulación carotídea tipo 1, con foramen esfenofrontal variablemente presente y surco escamosal-alisfenoideo raramente visible externamente; abertura posterior del canal alisfenoideo reducida; proceso hamular subsumido en la masa del escamoso; fenestra subescamosal ausente; tegmen timpánico reducido; strut alisfenoideo conspicuo; mandíbula robusta y corta, con rama ascendente muy elevada, proyección capsular bien desarrollada recostada sobre el cóndilo y proceso angular romo y expandido dorso-ventralmente; incisivos superiores robustos, frontalmente lisos y ortodontes, con estría en la dentina de tipo tripartito; molares con hipsodoncia unilateral marcada, corona crestada y cúspides principales suavemente alternas; flexo/xido anteromediano del M1/m1 persistentes; mesolofos/mesolófidos ausentes o vestigiales; "lofo/lófido medio" complejos derivados de la coalescencia del paralofo+paralófulo / entolófido+entolofúlido; procíngulo M1 comprimido en sentido antero-posterior; cíngulo anterolabial del m1 presente; M3/m3 reducidos, con tendencia a cilindrodoncia; m1 con 4 raíces; vesícula biliar presente; estómago hemiglandular-discoglandular; pene complejo externamente cubierto de espinas (incluyendo el borde del cráter) con rebordes uretrales de dos lóbulos y papila dorsal simple; 2n = 44.

Fig.53- Estado de conservación de la serie original de especimenes de *Gyldenstolpia planaltensis*, nov. comb.: MN 21830, cráneo en vista lateral derecha antes (arriba) y después (abajo) de su limpieza para este estudio.

*Kunsia tomentosus tomentosus*
(Lichtenstein, 1830)
(Figs.54-57)

*Mus tomentosus* Lichtenstein, 1830:pl.33.
*Scapteromys gnambiquaræ* Miranda Ribeiro, 1914:37.
*Kunsia tomentosus tomentosus sensu* Hershkovitz, 1966:119.

Holotipo – Piel montada y cráneo removido, muy deteriorado (cf. Hershkovitz, 1966:120), correspondiente a una hembra adulta, Zoological Museum, Humboldt University, Berlin, no. 1699, colectado por H.Sellow en 1827.

Localidad típica – La problemática existente en torno a la localidad típica de este taxón fue discutida por Hershkovitz (1966:120), autor que concluyó "there is no good reason for believing that the type of *Mus tomentosus* was collected in any place other than the one given by Lichtenstein and I hereby restrict it to the Rio Uruguay in southeastern Brasil". Sin embargo, todas las colectas efectuadas en los últimos 40 años indican la inexistencia de *K. t. tomentosus* en la región restringida como típica. Adicionalmente, todas las localidades conocidas corresponden al Cerrado y ambientes abiertos transicionales, tanto en Brasil como en Bolivia (cf. Bezerra *et al.*, 2007; Fig.38; Apéndice 2). La información disponible, si bien no puede ser considerada concluyente, sugiere fuertemente que el material tipo de *K. t. tomentosus* no proviene del sudeste de Brasil.

Distribución geográfica y cronológica (Fig.38; Apéndice 2) – Localidades aisladas en los estados de Goiás, Mato Grosso y Rondônia (Brasil; Miranda Ribeiro, 1914; Hershkovitz, 1966; Miranda *et al.*, 1999; Santos-Filho *et al.*, 2001; Rodrigues *et al.*, 2002; Bezerra *et al.*, 2007) y departamentos de Beni, La Paz y Santa Cruz (Bolivia; Hershkovitz, 1966; Ibañez *et al.*, 1994; Anderson, 1997; Emmons, 1998; Terán *et al.*, 2008). No se conocen registros fósiles.

Diagnosis enmendada – Una subespecie de *Kunsia* algo menor, a juzgar por algunas medidas cráneo-dentarias (*e.g.*, longitud de la serie molar superior), que *K. t. principalis*. Además, se distingue de ésta por sus forámenes incisivos más cortos, típicamente no sobrepasando el plano definido por la cara anterior de los M1, el borde anterior de la fosa mesopterigoidea no interpenetrando el plano definido por la cara posterior de los M3, el proceso coronoides comparativamente más bajo y grácil, la rama horizontal más baja y el canal dentario pequeño.

Descripción – Aquí se ofrece una descripción básicamente cráneo-dentaria, a partir de los ejemplares consultados (Apéndice 1), a los fines comparativos con respecto a *Gyldenstolpia* n.gen. Otros aspectos morfológicos pueden ser consultados en Miranda Ribeiro (1914; pelaje y esqueleto postcraneano), Hershkovitz (1966; general), Bezerra (2005; morfología fálica) y Bezerra *et al.* (2007; morfometría, morfología del estómago y craneana y dentaria general).

Cráneo robusto (Fig.54), sin llegar a ser barroco pese a su gran tamaño, con perfil dorsal achatado en adultos, levemente abovedado en juveniles y subadultos. Nasales proporcionalmente cortos y divergentes hacia adelante, con expansión suave en el tercio anterior. Extremo anterior de los nasales en voladizo independiente de premaxilares –ambos apenas sobrepasando la cara anterior de los incisivos- suavemente acuminado en su punto medio, en algunos casos con os nasi incluido en cartílago rostral. Extremo posterior de los nasales recto; sutura naso-frontal dentada ubicada a nivel de la sutura premaxilo-frontal y típicamente anterior al plano definido por los lagrimales. Senos frontales apenas inflados. Lagrimales reducidos. Bordes del frontal a nivel orbital definidos pero no agudos, desarrollando crestas incipientes poco antes de la sutura coronal sólo en adultos viejos; crestas fronto-parietales planas que discurren sobre la sutura parieto-escamosal, disectan el ala lateral del escamoso hasta contactar las lambdoideas. Sutura coronal típicamente en forma de U cerrada (ocasionalmente en forma de V). "Cuernos" del parietal muy penetrantes. Caja craneana cuadrangular, comprimida en sentido antero-posterior y achatada dorso-ventralmente. Interparietal generalmente alargado en sentido transverso. Occipital muy robusto con cresta media muy conspicua y crestas laterales bien desarrolladas. Foramen magnum proporcionalmente pequeño y desplazado posteriormente. Procesos paraoccipitales muy desarrollados. Cápsulas mastoideas reducidas y comprimidas sobre las bullas. Foramen interpremaxilar reducido; forámenes incisivos estrechos y de bordes externos paralelos, con sus fondos subredondeados no interpenetrando típicamente el plano definido por la cara anterior del M1 (en juveniles pueden alcanzar el procíngulo del M1). Paladar corto y ancho en adultos, apenas excavado, liso; agujeros posteropalatales diminutos; "verrugas" óseas transversas ocasionales a la altura de la cara posterior del M3. Borde anterior de la fosa mesopterigoidea subcuadrangular, con presencia variable (según la edad) de un proceso medio del

palatino poco conspicuo; borde anterior de la fosa mesopterigoidea típicamente sin traspasar el plano definido por la cara posterior de los M3. Fosas parapterigoideas más estrechas que mesopterigoidea, bien excavadas y algo foraminadas. Techo de la fosa mesopterigoidea con enormes vacuidades esfenopalatinas; presfenoides estrecho. Pterigoides rectos, moderadamente largos. Muescas cigomáticas profundas enmarcadas por una placa cigomática alta y robusta, de borde libre extenso que deja un espacio reducido en el contacto con la fisura nasolagrimal y define un foramen anteorbital básicamente de expresión súpera (Fig.55).

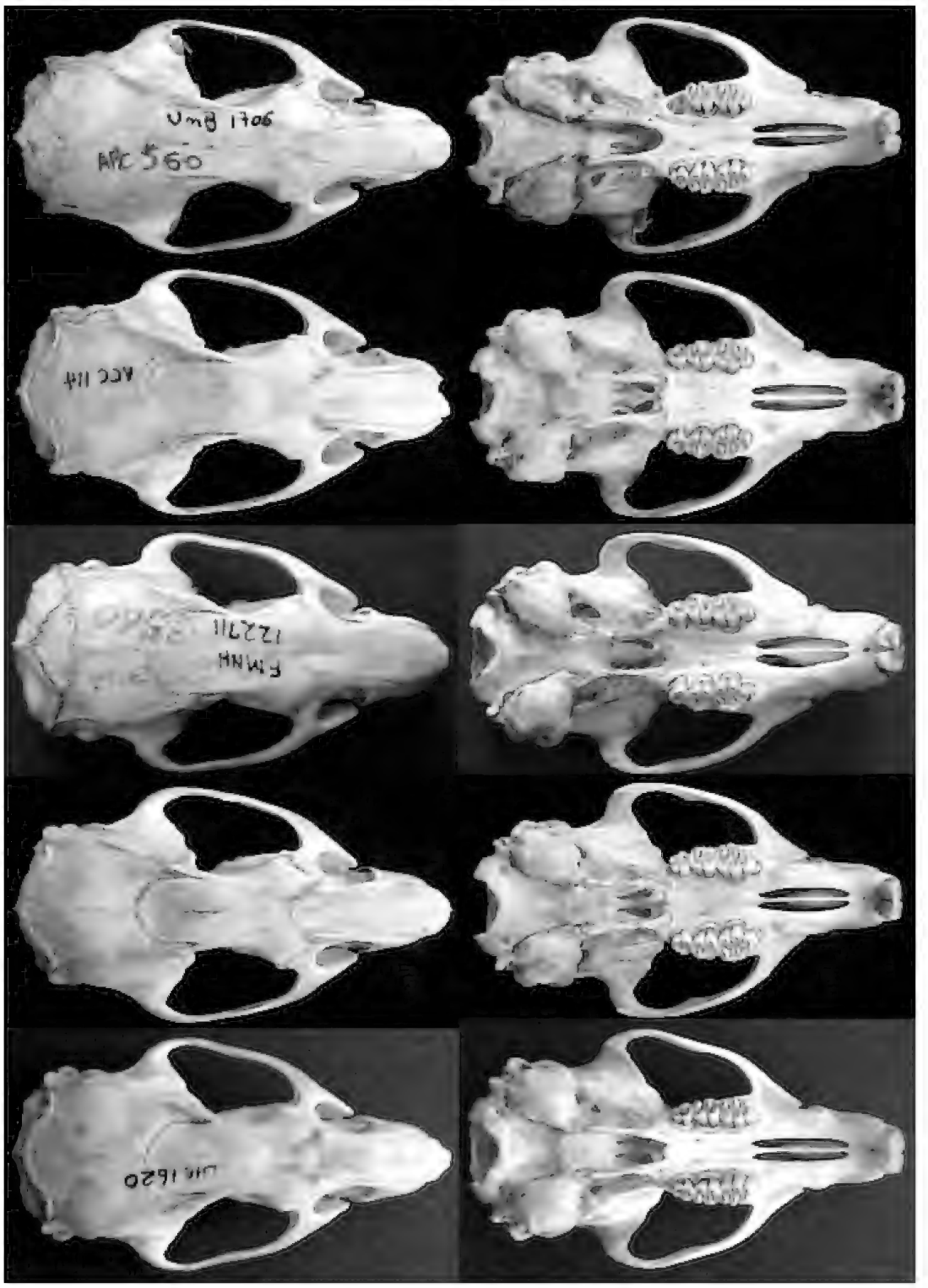



Fig.54- Variación morfológica del cráneo en *Kunsia tomentosus tomentosus* en vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

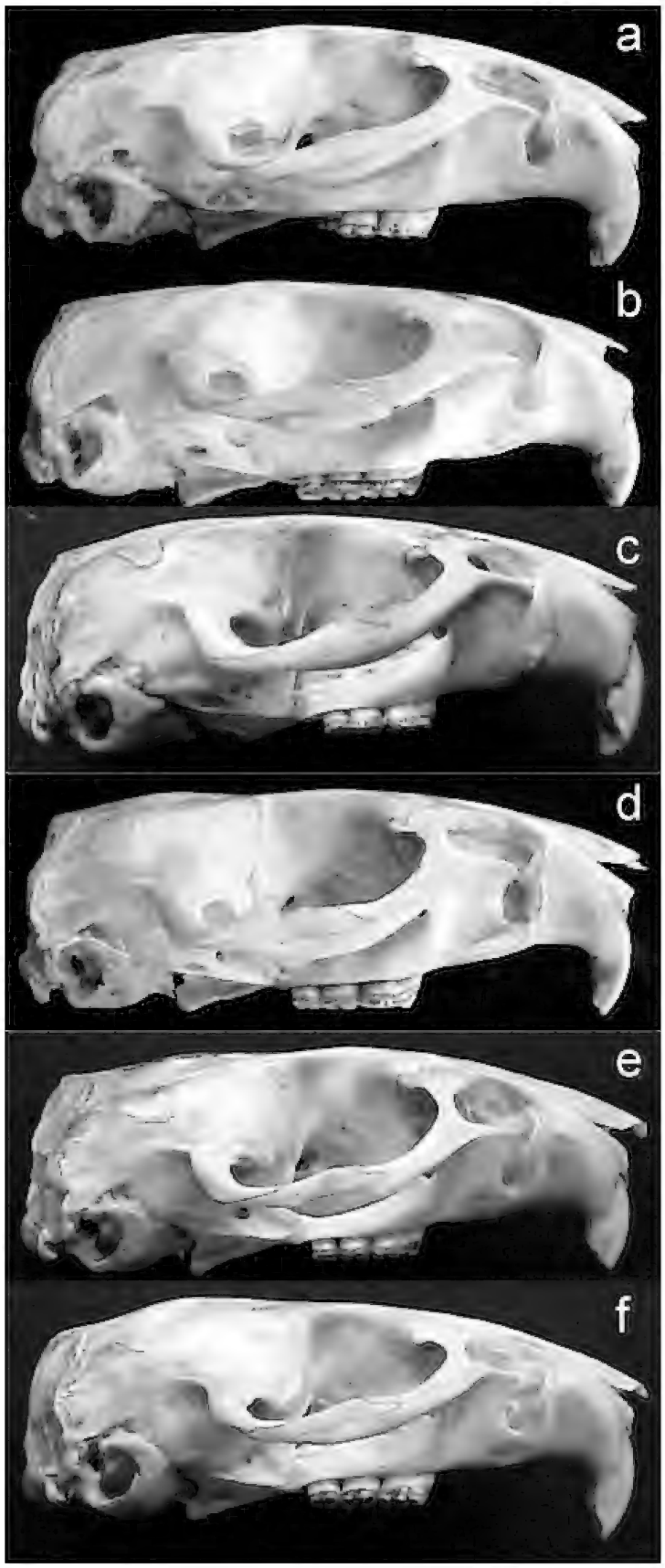



Fig.55- Variación morfológica del cráneo en vista lateral en *Kunsia tomentosus tomentosus*: (a) UnB 1706, (b) VCC 114, (c) FMNH 122710, (d) MNK 2078, (e) LHE 1619, (f) LHE 1620.

Extremo antero-dorsal de la placa cigmática suavemente acuminado; borde anterior de la placa cigomática algo oblicuo; borde posterior de la placa cigomática ubicado por adelante del nivel del M1. Arco cigomático robusto, divergente y descendente, con expansión dorso-ventral en su porción central involucrando hipertrofia del jugal + maxilar; sutura jugal-maxilar en punta. Foramen esfenopalatino variablemente presente; surco alisfenoideo-escamosal típicamente sin expresión en vista externa; foramen oval mediano, estapedial y canal carotídeo de tamaños moderados a reducidos; surco para el nervio bucinador-masticatorio ausente o apenas discernible; strut alisfenoideo bien desarrollado. Patrón de circulación carotídea de tipo 1. Bullas auditivas grandes, infladas, que ocluyen totalmente la visual del petroso, con tubos de eustaquio cortos. Tegmen timpánico reducido pero bien en contacto con el escamoso. Proceso hamular típicamente embebido en la masa del escamoso, cuando discernible muy ancho y corto; fenestra subescamosal ausente o vestigial; foramen postglenoideo reducido. Mandíbula muy robusta y corta (Fig.56). Diastema corta y abrupta, con su punto anterior bien por debajo del plano alveolar, foramen mentoniano pequeño y bien expuesto lateralmente. Cresta masetérica poco conspicua, con una rama inferior corta que coalesce con la superior en un segmento reducido formando un resalto suave. Rama ascendente abrupta, ocultando lateralmente desde la parte media del m3; proceso coronoides fuerte y ancho, con inflexión posteriormente dirigida de carácter moderado, apenas más alto que cóndilo; cóndilo poco proyectado, ancho en sentido antero-posterior, escotadura sigmoidea profunda. Proyección capsular conspicua, recostada hacia el cóndilo, sin ocultar en vista lateral la base de la escotadura sigmoidea. Escotadura lunar poco excavada. Proceso angular espeso y romo, apenas más saliente posteriormente que el cóndilo. Canal dentario grande ubicado sobre la línea milohioidea, desplazado hacia el borde de la escotadura lunar. Incisivos superiores típicamente ortodontes, ocasionalmente con leve opistodoncia, de sección elíptica aunque con un suave facetado en el ángulo antero-externo, esmalte frontal anaranjado pálido, fisura en dentina de morfología tripartita. Molares robustos de coronas levemente crestadas y cúspides principales levemente alternas, con hipsodoncia coronal unilateral conspicua (Fig.57). Procíngulo del M1 comprimido en sentido antero-posterior, con flexo anteromediano bien definido – aunque estrecho

– que determina un cónulo anterolingual algo mayor que el anterolabial; proto- e hipoflexo cortos y transversos; proto- e hipocono globosos y subiguales; para- y metalofo transversos; mesolofo vestigial o ausente; paralofo prolongado labialmente por paralófulo. M2 de patrón trilofodonte con tendencia a la bilofodoncia por cierre temprano del paraflexo; protoflexo y mesolofo vestigiales o ausentes. M3 con patrón oclusal similar al M2, pero reducido; hipoflexo muy corto; paralofo con paralófulo conspicuo que tiende a encerrar un mesoflexo en forma de "T", dejando al muro totalmente desplazado hacia el borde lingual. Incisivos inferiores robustos, con esmalte algo más pálido que los superiores, fisura de dentina recta. Procíngulo del m1 complejo, comprimido en sentido antero-posterior, con fléxido anteromediano presente en juveniles y subadultos como una estría y fosétida antero-interna vestigial; cíngulo anterolabial conspicuo que con desgaste termina coalesciendo con el protocónido y obliterando el protofléxido, sin participación de protoconúlido; anterolófido corto y proyectado posteriormente que se une tempranamente a una proyección anterior del metacónido conformando un "neo-múrido anterior" que encierra una metafosétida amplia, quedando el múrido anterior totalmente desplazado hacia el margen labial; mesofléxido penetrante, sobrepasando la línea media del molar, con su fondo dirigido hacia adelante; "lófido medio" conformado por mesolófido vestigial y un entolofúlido bien desarrollado, ambos fusionados al entolófido; protocónido globoso, hipocónido con tendencia subtriangular a prismática, seguramente por asimilación de ectostílido. Segundo molar inferior de patrón trilofodonte (juveniles) a bilofodonte (adultos); protofléxido vestigial o ausente, hipofléxido en forma de estría; mesofléxido muy penetrante, prácticamente alcanzando el ángulo anterolabial del molar en juveniles; patrón de "lófido medio" igual al del m1. Tercer molar inferior de patrón sigmoide en juveniles, con fuerte reducción del lóbulo posterior en adultos; hipofléxido transverso; mesofléxido bien penetrante; posterofléxido fugaz. Hioides con proceso entogloso bien definido y de base amplia, basihial arqueado y tirohioideos apenas más cortos que este último.

Observaciones – No se han detectado, en la muestra estudiada, variaciones morfológicas que permitan sustentar la validez de *Scapteromys gnambiquaræ* Miranda Ribeiro, 1914, tempranamente sinonimizada con *K. t. tomentosus* por Hershkovitz (1966). Juzgando las medidas cráneo-dentarias, la serie de ejemplares de *gnambiquaræ* resulta inseparable de otros de procedencia brasileña y boliviana (Fig.1).

Fig.56- Variación morfológica de la hemimandíbula derecha en *Kunsia tomentosus tomentosus*: (a) UnB 1706 [labial], (b) FMNH 122710 [labial], (c) LHE 1620 [labial], (d) FMNH 122710 [lingual], (e) FMNH 122711 [lingual].

Fig.57- Variación de la morfología oclusal de los molares superiores izquierdos (arriba) e inferiores derechos (abajo), ordenados por desgaste creciente, en *Kunsia tomentosus tomentosus*: (a) LHE 1620, (b) MNK 2078, (c) FMNH 122710, (d) LHE 1620, (e) FMNH 122711, (f) FMNH 122710.

Como se ha hecho notar previamente (punto 2.1.), la muestra de ejemplares bolivianos estudiados presenta en general colas más cortas que aquellos brasileños. Los análisis genéticos (véase el punto 2.5.4.) coinciden en revelar cierta estructura geográfica (Fig.40). Estos datos, más el muy reciente hallazgo de *K. tomentosus* en Pampas del Heath (Bolivia; Terán *et al.*, 2008) podrían estar indicando la existencia de un grado mayor de diferenciación dentro de lo aquí tratado como *K. t. tomentosus*.

*Kunsia t. tomentosus* es considerado uno de los elementos típicos de la Provincia Biogeográfica del Cerrado. Si bien en Bolivia presenta ocurrencias en regiones que técnicamente son consideradas Provincia Biogeográfica del Beni (*e.g.*, San Joaquín), la profunda interrelación de ambas, incluso la consideración de esta última como parte de la primera, permiten mantener como certera esta fidelidad ambiental (véase Navarro, 2004 para una caracterización del Cerrado en Bolivia). Además, debe tenerse en cuenta la movilidad que aparentemente ha tenido este bioma en el pasado (Whitmore & Prance, 1987).

Medidas – Tablas 1, 6-8.

*Kunsia tomentosus principalis*
(Lund, 1840)
(Figs.58-60)

*Mus principalis* Lund, 1840:276.
*Scapteromys principalis sensu* Winge, 1887:42.
*Scapteromys tomentosus principalis sensu* Hershkovitz, 1966:122 [la notación como *Scapteromys* es, sin dudas, un *lapsus calami* y debe leerse *Kunsia*].

Lectotipo – Hershkovitz (1966:123), primer revisor de este taxón, anotó "lectotypes are skull of one individual and mandibles of another figured by Winge (1888: pl.3, fig.2)". Considerando que buena parte de la descripción que efectúa Winge (1887:42-43) se basa sobre el fragmento anterior de cráneo figurado (Winge, 1887:fig.III, 2), podemos restringirlo como lectotipo, destacando que de acuerdo al Art. 73.1.2. del ICZN (1999) sería holotipo por monotipia. El ZMUC s/n es un fragmento anterior de cráneo (quebrado poco antes de la sutura coronal) con el extremo del rostro apenas deteriorado (extremo anterior de los nasales fragmentado), conservando ambas series dentarias completas, placas cigomáticas (la izquierda quebrada

en el sector anterodorsal) y porciones anteriores de los arcos cigomáticos. La identidad entre este ejemplar y la figura provista por Winge (1887:fig.III, 2) es indubitable por su extrema semejanza y ratificada por etiqueta manuscrita original (Fig.58).

Paralectotipo – ZMUC s/n, hemimandíbula derecha prácticamente completa, conservando los m1-m2, si bien del m1 sólo la mitad labial y careciendo del incisivo y del sector de la escotadura lunar y proceso angular (Figs.59d-59f). La identidad entre el ejemplar examinado y la figura provista por Winge (1887:fig.III, 2) es indubitable por su extrema semejanza y ratificada por etiqueta manuscrita original. Sutiles deterioros, a nivel del ápice del proceso coronoides, ápice de la proyección capsular y pérdida del m3 parecen haber ocurrido entre figurado el resto y examinado por los autores. Tanto lectotipo como paralectotipo presentan estados de desgaste dentario y conservación (tachonados de dendritas de manganeso) comparables, más allá de que ésto pudiera indicar algún tipo de potencial pertenencia a un mismo individuo.

Hipodigma – Además del lectotipo y paralectotipo, en la ZMUC se han contabilizado 64 hemimandíbulas izquierdas, 65 hemimandíbulas derechas, 2 fragmentos anteriores de cráneo, 3 paladares incompletos, 6 hemimaxilares izquierdos, 9 hemimaxilares derechos, 2 m1 izquierdos aislados, 1 m2 derecho aislado, 1 M1 derecho aislado, 1 M1 izquierdo aislado y 1 incisivo inferior aislado, ademas de algunos restos postcraneanos que por su tamaño podrían ser referibles a este taxón. Estos especimenes corresponden a individuos desde juveniles y subadultos (en una gran proporción) hasta adultos y adultos viejos y muestran diferentes grados de preservación y complitud.

Otros materiales referidos – En la ZMUC también se conservan un M1 y m1 aislados correspondientes a un mismo individuo juvenil (a juzgar por el estado de desgaste) y otro lote conteniendo dos hemimandíbulas derechas y un hemimaxilar izquierdo. Estos restos están etiquetados como "Uglegylp fra nyere Tid, vist tilfaldig indblandet" (H. Winge, in schedis), esto es, recuperados en egagrópilas de lechuzas recientes por P. Lund en Lagoa Santa. Winge (1887:42) ofrece medidas de materiales actuales, que presumiblemente serían éstos. Los restos presentan una leve carbonatación superficial, rasgo que los distingue claramente de los restantes materiales examinados.

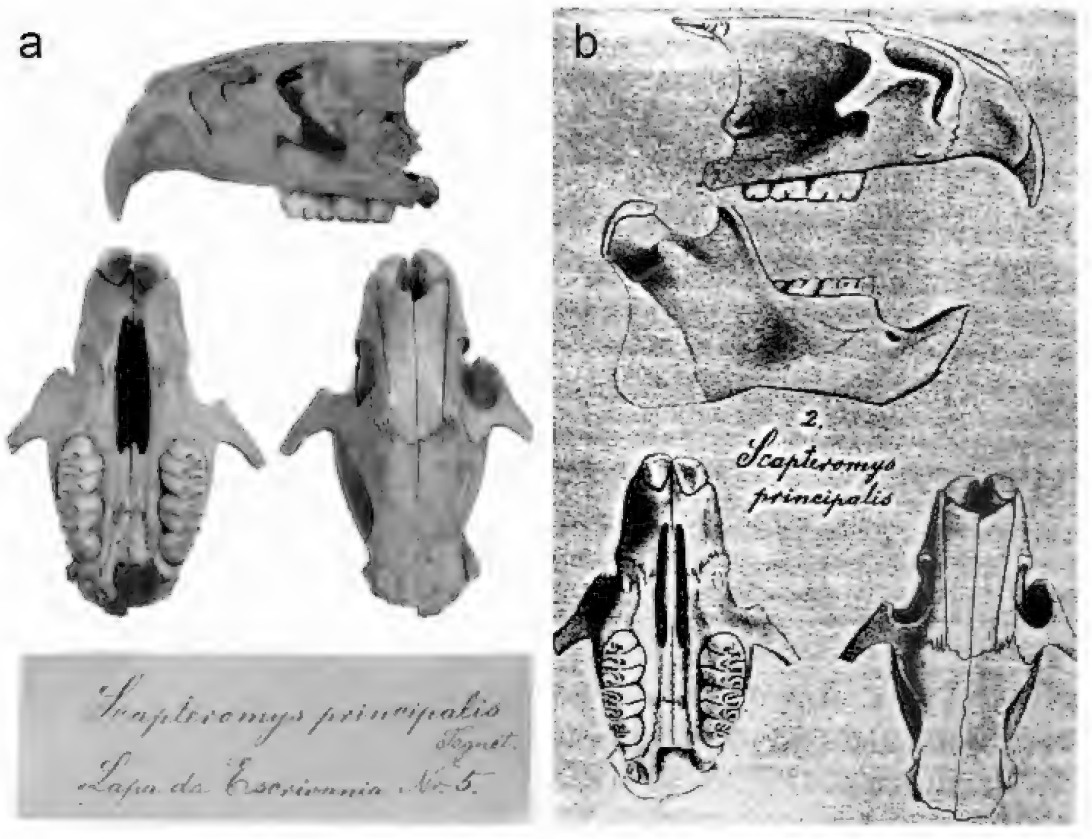



Fig.58- Lectotipo de *Kunsia tomentosus principalis*: (a) fragmento anterior de cráneo en vista lateral izquierda, ventral y dorsal [ZMUC s/n] y etiqueta manuscrita por H. Winge, (b) ilustración de este material por Winge (1887:fig. III, 2).

Localidad típica – "Lapa da Escrivania Nr. 5", Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil.

Distribución geográfica y cronológica (Fig.38) – Restringida a la localidad típica. Depósitos de edad Pleistoceno tardío-Holoceno y, al menos, un registro presumiblemente actual.

Diagnosis enmendada – Una subespecie de *Kunsia* algo mayor, a juzgar por algunas medidas cráneo-dentarias (*e.g.*, longitud de la serie molar superior), que la típica. Además, presenta con respecto a ésta el borde posterior de los forámenes incisivos alcanzando el procíngulo del M1, el borde

anterior de la fosa mesopterigoidea interpenetrando levemente el plano definido por la cara posterior de los M3, el proceso coronoides comparativamente más alto y robusto, el canal dentario de la mandíbula de morfología particular y muy grande.

Descripción – La descripción que sigue se ha basado fundamentalmente en el lectotipo y paralectotipo, pero también se han tenido en cuenta variaciones observadas en el resto de los materiales conservados en la ZMUC.

Cráneo (en su mitad anterior; individuo subadulto - lectotipo) muy robusto y de perfil plano (Fig.59). Región rostral proporcionalmente comprimida en sentido anteroposterior. Nasales de bordes paralelos; sutura naso-frontal recta, suavemente dentada, ubicada al mismo nivel de la sutura premaxilo-frontal y de la raíz anterior del arco cigomático. Muescas sigmoideas bien expresadas, de contorno subcircular. Sector de los senos frontales aplastado y apenas oblicuo determinados por el fuerte desarrollo de las raíces anteriores del cigomático. Bordes de los frontales con crestas divergentes, de contorno no agudo, que contactan con los "cuernos" del parietal. Sutura coronal en U cerrada, enmarcada por "cuernos" parietales extendidos. Placa cigomática alta y robusta, con su borde anterodorsal suavemente acuminado (aunque esta porción está algo deteriorada en el lectotipo). Cicatriz para la inserción del masetero superficial bien evidente y extendida. Forámenes incisivos medianos, subparalelos, con su borde posterior alcanzando el procíngulo del M1. Paladar con rebordes maxilares en su porción media y forámenes palatinos posteriores internos a los M2 bien evidentes. Borde anterior de la fosa mesopterigoidea – de morfología cuadrangular, muy ancha – apenas interpenetrando el plano definido por la cara posterior de los M3. Otros fragmentos anteriores de cráneo pertenecientes a individuos juveniles o subadultos muestran la misma condición en la sutura naso-frontal que aquella desplegada por el lectotipo. En juveniles, las crestas frontales están apenas expresadas, la constricción interorbitaria es bien ancha y los nasales mantienen un perfil inclinado, mientras que los "cuernos" del parietal son conspicuos. La placa cigomática es igualmente robusta, algo más baja que en el lectotipo y con su ángulo anterodorsal suavemente redondeado. Los forámenes incisivos alcanzan la cara anterior de los M1. Incisivos muy robustos, ortodontes, con esmalte anaranjado en una banda frontal. Molares de coronas levemente crestadas, hipsodontes y de esmalte grueso. En el M1, el flexo anteromediano está muy bien expresado, levemente volcado hacia el lado labial;

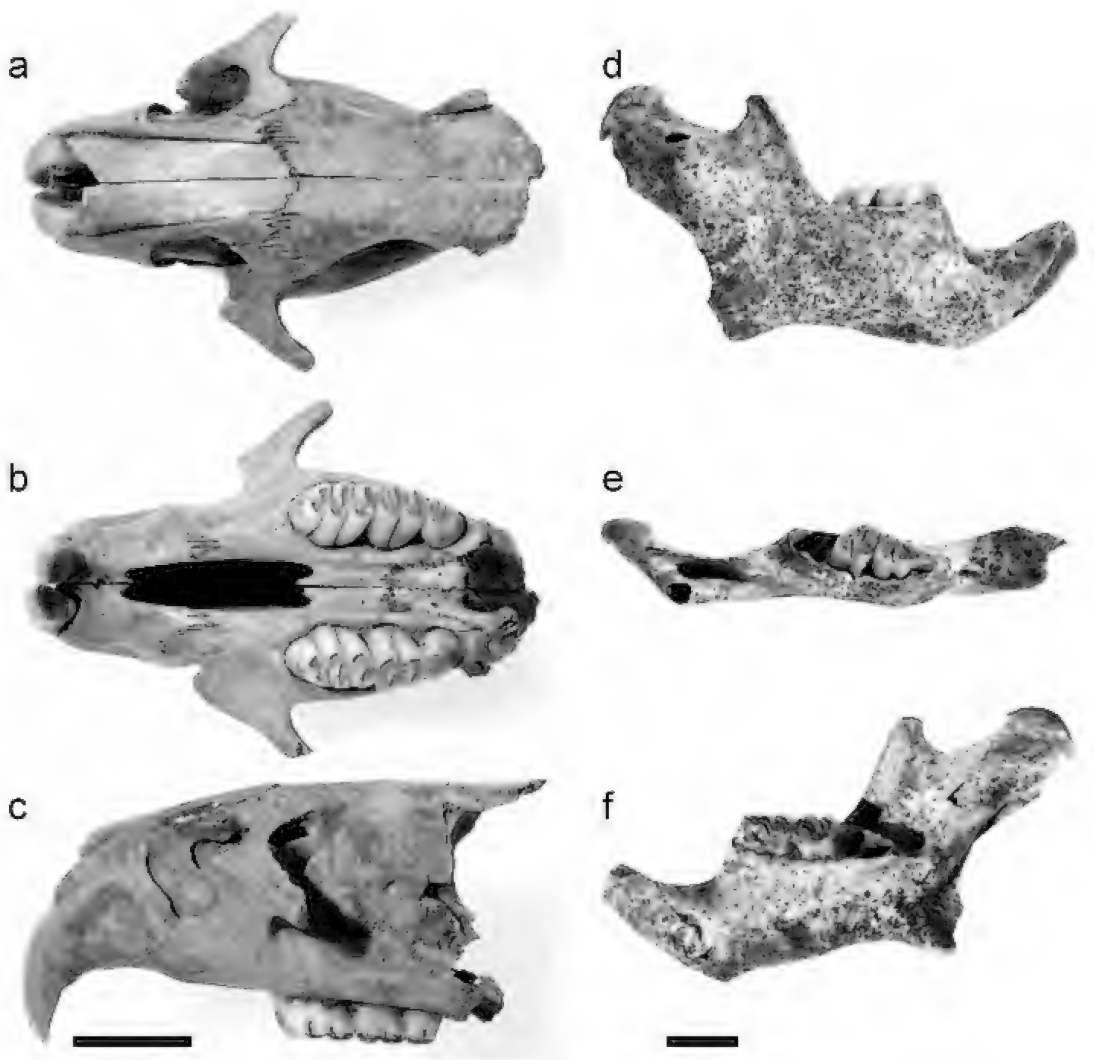



Fig.59- Porción anterior de cráneo [ZMUC s/n, lectotipo] y hemimandíbula derecha incompleta [ZMUC s/n, paralectotipo] de *Kunsia tomentosus principalis*: cráneo en vista dorsal (a), ventral (b) y lateral izquierda (c) y hemimandíbula en vista labial (d), dorsal (e) y lingual (f). Escalas = 8 mm (cráneo) y 5 mm (hemimandíbula).

divide el procíngulo en dos cónulos subiguales, de los cuales el lingual está menos comprimido en sentido anteroposterior que su homólogo labial. El metalofo es transverso y el posterolofo "abultado", mientras que el hipoflexo es poco penetrante pero ancho en sentido anteroposterior. En el M2 el cierre del anteroflexo ocurre tempranamente con el desgaste. Mandíbula (individuo adulto - paralectotipo) muy robusta, alta y comprimida en sentido anteroposterior (Fig.59). Punto anterior de la diastema claramente por debajo del plano alveolar. Región sinfisaria corta, con rugosidades notables; proceso mentoniano cospicuo. Foramen mentoniano grande y bien visible en norma labial. Cresta masetérica pobremente expresada, sólo evidente en la parte media del ramus horizontal; la rama inferior de la cresta masetérica presenta un resalto apenas notable, uniéndose a la rama superior y formando un cordón único apenas agudo en el término del m1 al nivel del foramen mentoniano. Proceso coronoides de surgimiento muy abrupto, alto y de base ancha. Cóndilo poco proyectado posteriormente, moderadamente inflexionado y con superficie articular extensa; lingualmente bien excavado. Proyección capsular conspicua, recostada hacia el cóndilo. El espacio remanente entre la proyección y la escotadura sigmoidea es pequeño. Tanto la escotadura lunar como el proceso angular están ausentes. El canal dentario presenta una morfología particular, una hendidura en voladizo, sobre la barra milohioidea; es de gran tamaño y se recuesta hacia el cóndilo. Otras hemimandíbulas de juveniles y subadultos son más bajas que el paralectotipo, pero comparativamente iguales de robustas. El coronoides, en algunos ejemplares conservado íntegro, muestra una inflexión posterior muy marcada con una suerte de "gancho" distal grueso, definiendo una escotadura sigmoide bien enmarcada. La proyección capsular es muy poco conspicua, pero persiste recostada sobre el cóndilo. Las ramas superior e inferior de la cresta masetérica están apenas desarrolladas. El paralectotipo conserva un m1 quebrado con limitada información anatómica. El m2, en este estado de desgaste, es típicamente sigmoide de contorno cuadrangular.

En cuanto a la morfología dentaria, la muestra de *K. t. principalis* del ZMUC permite una adecuada aproximación a la variabilidad etaria desplegada por este taxón (Figs.30 y 60). Las coronas en ejemplares juveniles y subadultos son ligeramente crestadas, pero tienden a ser planas en adultos. M1 y M2 muestran patrones trilofodontes constantes, siendo el flexo anteromediano persistente y el mesolofo vestigial o directamente ausente. El "lofo medio" acrece con la expresión oclusal de un paralófulo complejo que en algunos ejemplares es coalescente con un mesostilo basal en forma de cíngulo. En el m1, el fléxido anteromediano es conspicuo en juveniles y subadultos; el conúlido labial se proyecta mediante un cíngulo anterolabial. No existen evidencias de protolófido en ninguno de los ejemplares estudiados. Por su parte, los mesolófidos son vestigiales y el "lófido medio" queda conformado por una fusión temprana de su remanente con un entolofúlido hipertrofiado. Radicularmente, el alvéolo del m1 ostenta un locus anterior bien circular, uno posterior expandido y sendos accesorios subiguales lingual y labial. Aquellos de los m2 y m3 despliegan el mismo patrón locular; como excepción, existe una raíz satélite reducida (sensu Carleton & Musser, 1989:46) de tendencia lingual en el m2 (Fig.37).

Comentarios taxonómicos – Desde un punto de vista estrictamente morfológico, las diferencias entre *K. t. tomentosus* y *K. t. principalis* son sutiles y muchas de éstas podrían corresponder a variación individual o etaria. En este contexto, la consideración de *K. t. principalis* como subespecie obedece a un criterio de parsimonia.

Observaciones – Cabe destacar que con posterioridad a las colectas de Lund, no se han efectuado nuevos hallazgos de este taxón en el área tipo, pese a trampeos moderadamente intensivos (cf. Ávila-Pires, 1960; T. Camara y G. Lessa, com.pers.; colecciones de la Universidad de Belo Horizonte). Sin embargo, tampoco se han realizado análisis de egagrópilas de aves rapaces en esta región. La extinción reciente de *K. t. principalis* es un hecho plausible, máxime considerando las profundas modificaciones antrópicas en Lagoa Santa.

Medidas – Tablas 6-8.

5. Estatus de formas fósiles referidas a *Kunsia* de Bolivia y Argentina y comentarios sobre † *Scapteromys hershkovitzi*

Excluyendo los fósiles de Lagoa Santa (vide supra), existen unas pocas menciones para el género *Kunsia* en el registro paleontológico (Fig.38). Son dos y en depósitos pleistocénicos, una para Tarija (Bolivia; Reig, 1972, 1994) y otra para Constitución (Argentina; Pardiñas *et al.*, 2004). También puede destacarse un ejemplar referido como "Scapteromyini" indeterminado para el Pleistoceno de la provincia de Buenos Aires (*e.g.*, Pardiñas, 1996; Tonni *et al.*, 1996).

Finalmente, existen unos pocos hallazgos que documentan al género *Scapteromys* (Pardiñas, 1996), para el que se ha descripto una especie extinta, *S. hershkovitzi* (véase Reig, 1994).

La representación de *Scapteromys* o taxones relacionados (*e.g.*, *Bibimys*, *Kunsia*, *Oxymycterus*) en los depósitos fosilíferos de latitudes medias de Argentina es – según la evidencia disponible – minoritaria y temporalmente tardía (véase Pardiñas, 1996). Esta situación, paralela a la de otros grupos de sigmodontinos de distribución actual típicamente en regiones tropicales o subtropicales (*e.g.*, Oryzomyini, Thomasomyini) parece vincularse con la persistencia – desde el Neógeno temprano – de

Fig.60- Morfología oclusal de los molares superiores e inferiores de *Kunsia tomentosus principalis* (varios ejemplares de la ZMUC): (a) M1-3 [M3 aún no erupcionado totalmente], (b) M1-3 [M3 sin desgaste], (c) M1-3 [lectotipo], (d) M1-2, (e) M1-2, (f) m1-3 [m3 erupcionado parcialmente], (g) m1-3, (h) m1-3, (i) m1-2, (j) m1-2, (k) m1-2 [paralectotipo], (l) m2, (m) m2.

ambientes erémicos en la región (cf. Pardiñas, 1999; Tonni *et al.*, 1999; Pardiñas *et al.*, 2002) y no con su real ausencia en el registro fósil. En esta sección se revisa preliminarmente el estatus de las formas fósiles referidas o vinculadas a *Kunsia* en el contexto del nuevo esquema taxonómico propuesto.

5.1. *Kunsia* cf. *K. fronto* en el Pleistoceno de Tarija - en su revisión de los cricétidos fósiles sudamericanos, Reig (1972, 1994:fig.8F) refirió a *Kunsia* cf. *K. fronto* un resto exhumado en la rica secuencia fosilífera aflorante en la cuenca de Tarija (ca. 21°31'S, 64°45'O, Tarija, Bolivia; Fig.38). Este material, una hemimandíbula derecha incompleta con los m1-m3 y la porción intra-alveolar del incisivo (MHNP TAR-1), procedía de las antiguas colecciones efectuadas en dicha localidad, reseñadas oportunamente por Hoffstetter (1963). Un nuevo estudio de este resto (Figs.61a, 61c, 62a) permite descartar su asignación tanto a *Gyldenstolpia* n.gen. como a *Kunsia stricto sensu*. El MHNP TAR-1 sugiere un sigmodontino robusto y de tamaño similar al de *G. f. chacoensis*, con la rama horizontal baja, la diastema superficial y los molares hipsodontes. En el m1 (Fig.62a), un procíngulo subelíptico muestra un bien desarrollado fléxido anteromediano y un cíngulo anterolabial conspicuo. El metacónido es bulboso, sólo se observa un entolofúlido y el posterolófido es corto. La rama horizontal baja y la diastema somera alejan claramente al MHNP TAR-1 de *Gyldenstolpia* n.gen. y, más aún, de *Kunsia* stricto sensu. La morfología oclusal recuerda en muchos aspectos a *Scapteromys*, no así la hipsodoncia. Estos elementos sugieren que el taxón representado en Tarija corresponde una nueva entidad, aunque morfológicamente relacionada con los géneros mencionados. Es interesante señalar que este registro es extralimital a la geonemia actual de *Gyldenstolpia* n. gen., *Kunsia* o *Scapteromys* (cf. Fig.38), aspecto que desde un punto de vista paleoambiental seguramente amerite significación. Cronológicamente, no hay información estratigráfica precisa asociada con el MHNP TAR-1. La secuencia fosilífera de Tarija incluye unidades referibles al Pleistoceno medio y superior (cf. MacFadden, 2000 y las referencias allí citadas).

5.2. *Kunsia* sp. en el Pleistoceno de Constitución – A partir del lavado y concentrado de sedimento en un yacimiento paleontológico emplazado poco al norte de Mar del Plata (Constitución, 37°59'S, 57°33'O, Buenos Aires, Argentina; Fig.38), se obtuvo una importante muestra de restos de vertebrados. Entre estos fueron determinados varios cricétidos, incluyendo elementos dentarios referibles a *Bibimys*, *Scapteromys* y *Kunsia* (Pardiñas *et al.*, 2002, 2004). La revisión de estos últimos indica su clara exclusión de *Kunsia stricto sensu*. Estos molares (Figs.62b-62c) tienen un tamaño comparable al de los homólogos

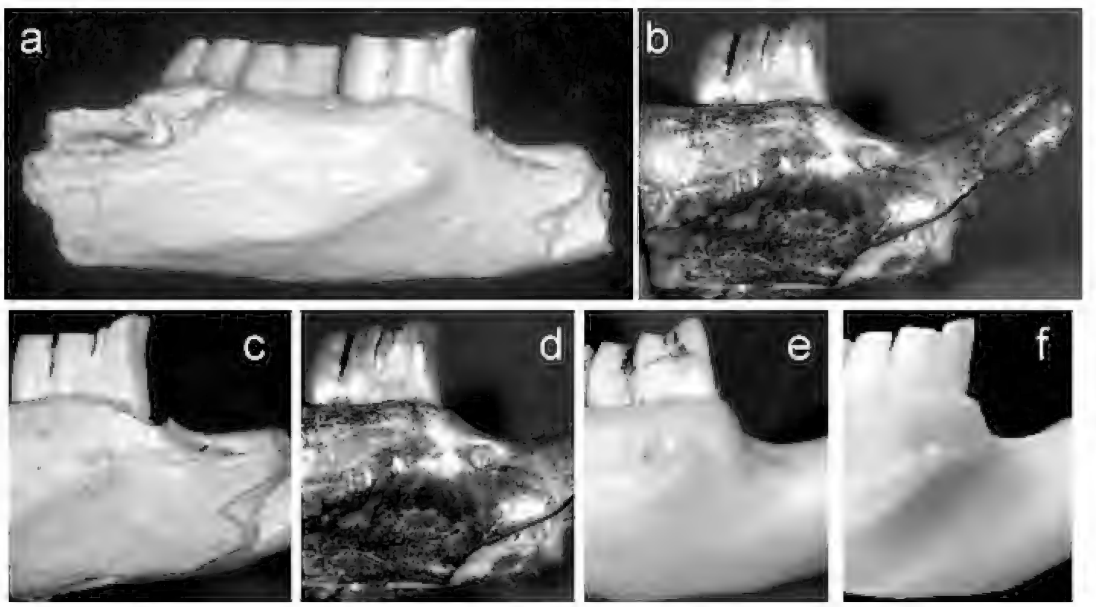



Fig. 61. Algunos restos de sigmodontinos fósiles referidos originalmente a *Kunsia* o a formas relacionadas: (a) *Kunsia* cf. *K. fronto* del Pleistoceno de Tarija, Bolivia, hemimandíbula derecha con m1-3 en vista labial [MHNP TAR-1, fotografía de una réplica epoxi], (b) "Scapteromyini" gen. et sp. indet. del Pleistoceno de Necochea, Argentina, hemimandíbula derecha con m1 en vista labial [MLP 91.IV.25.168]. Detalles para el contraste de altura de la rama horizontal por debajo del m1 e hipsodoncia en (c) MHNP TAR-1, (d) MLP 91.IV.25.168, (e) *Scapteromys aquaticus* [ILPLA 52] y (f) *Gyldenstolpia planaltensis* [MN 21830].

de *Gyldenstolpia planaltensis* y comparten con este género varios rasgos morfológicos (*e.g.*, hipsodoncia, protoconúlido en el m1). Sin embargo, se diferencian por un procíngulo del M1 menos comprimido en sentido antero-posterior y un mesolófido en el m1 desplazado hacia el entocónido que recuerda la condición del MLP 91.IV.25.168 (vide infra). Es necesaria la obtención de nuevos restos y un estudio más profundo para alcanzar una hipótesis taxonómica sólida para el taxón representado en el Pleistoceno superior de Constitución.

5.3. "Scapteromyini" gen. et sp. indet. en el Pleistoceno de Costa Bonita – Tonni *et al.* (1996:71) mencionaron la presencia de un "Scapteromyini" indeterminado exhumado en depósitos pleistocénicos cercanos a Necochea. Este mismo material fue figurado por Pardiñas (1999:232) y citado sucintamente como Sigmodontinae gen. et sp. indet. por Pardiñas *et al.* (2002:222). Se trata de una hemimandíbula izquierda incompleta con el m1 y parte del incisivo (MLP 91.IV.25.168), coleccionada por D. Berman y U. Pardiñas en 1992, en cercanías de Costa Bonita (38° 34' S, 58° 40' O, Buenos Aires, Argentina; Fig.38). La morfología del MLP 91.IV.25.168 (Figs.61b, 61d, 62d) sugiere un sigmodontino robusto, de tamaño similar al de *Gyldenstolpia f. chacoensis*. La rama horizontal es proporcionalmente baja, la cresta masetérica poco marcada y la diastema poco profunda, con un foramen mentoniano grande y de posición algo interna. El m1, claramente hipsodonte, presenta un procíngulo comprimido en sentido antero-posterior con ausencia de fléxido anteromediano y un cíngulo anterolabial conspicuo; el metacónido es especialmente bulboso, no hay evidencias de mesolófido pero si un entolofúlido bien desarrollado y el posterolófido es corto y transverso. Sintéticamente, el MLP 91.IV.25.168 presenta un mosaico de rasgos compartidos con *Gyldenstolpia* (*e.g.*, tamaño, hipsodoncia) y *Scapteromys* (*e.g.*, rasgos mandibulares, morfología dentaria en general) pero no puede ser asignado con certeza a ninguno de ambos y seguramente representa un taxón genérico innominado. Estratigráficamente, este fósil proviene de la porción cuspidal del nivel B de la secuencia sedimentaria expuesta en Costa Bonita. Tonni *et al.* (1996) asignaron estos depósitos al Ensenadense; más recientemente, Verzi *et al.* (2004) postularon una antigüedad de 0.5-0.4 MA para los mismos (Bonaerense, Pleistoceno medio).

5.4. El estatus de †*Scapteromys hershkovitzi* y el registro fósil de *Scapteromys* – En 1994 Reig erigió la especie extinta *S. hershkovitzi*, considerada el registro más antiguo para el género *Scapteromys* (Pardiñas *et al.*, 2002). La diagnosis y descripción de este taxón fue basada en un cráneo incompleto, el holotipo (MMP 853-M, cercanías de Punta San Andrés, Formación San Andrés, Pleistoceno inferior) y en un material adicional, ambas hemimandíbulas y hemimaxilares de un mismo individuo (MMP 1079-M, 500m al S del Arroyo Lobería, Formación Vorohué, Plioceno superior). Si bien Reig (1994:108) destacó que "the concept of *Scapteromys hershkovitzi* is based on the holotype [MMP 853-M].

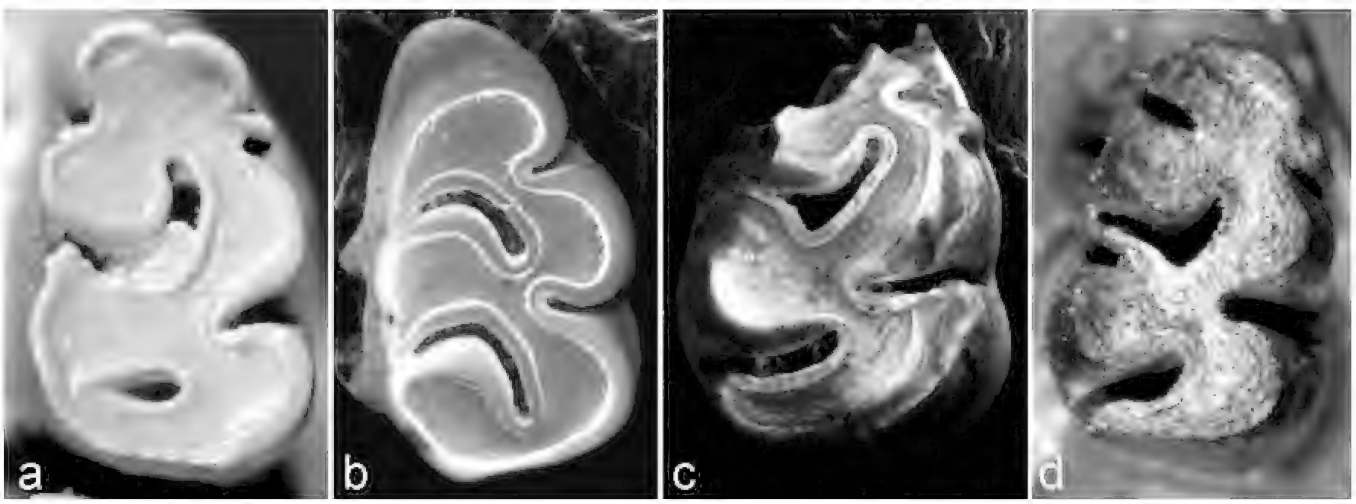



Fig.62- Algunos restos de sigmodontinos fósiles referidos originalmente a *Kunsia* o a formas relacionadas: (a) *Kunsia* cf. *K. fronto* del Pleistoceno de Tarija, Bolivia, m1 en vista oclusal [MHNP TAR-1, fotografía de una réplica epoxi], (b) y (c) *Kunsia* sp. del Pleistoceno de Constitución, Argentina, M1 y m1 en vistas oclusales, respectivamente, (d) "Scapteromyini" gen. et sp. indet. del Pleistoceno de Necochea, Argentina, m1 en vista oclusal [MLP 91.IV.25.168].

The other specimen [MMP 1079-M] is tentatively referered to the same species but it shows differences in morphology which could be an indication that we are dealing with another form", incurrió al menos en parcial contradicción ya que empleó rasgos de ambos en la confección de la diagnosis. La asignación genérica de †*S. hershkovitzi* fue sustentada sobre la base de comparaciones con *Scapteromys* spp. y *K. tomentosus*. Al menos explícitamente, no fue empleado material comparativo de *K. fronto*, quizás con la excepción de un resto fragmentario (MHNP TAR-1, vide supra) del Pleistoceno de Bolivia, que el mismo Reig (1994:110) figuró sin comentarios. Para no caer en un anacronismo, debe considerarse que †*S. hershkovitzi* fue publicada en un trabajo póstumo (siendo quizás los errores reseñados involuntariamente cometidos por los compiladores del trabajo); originalmente, este taxón fue estudiado durante la confección de la tesis doctoral del citado autor (Reig, 1972). Así, al momento de su análisis, la existencia de ejemplares de *K. fronto* en colecciones se hallaba restringida a los tipos de *K. fronto* y *K. chacoensis*. Un nuevo estudio de los ejemplares MMP 853-M y MMP 1079-M indica claramente que pertenecen a taxones distintos. Ambos presentan diferencias sustanciales – como reconoció repetidamente el mismo Reig (1994:108, 110, 112). Sintéticamente, el MMP 1079-M muestra una placa cigomática baja y molares simplificados sin mesolofo, rasgos que lo alejan definitivamente de †*S. hershkovitzi* y obligan a removerlo del hipodigma de esta especie. Adicionalmente, el MMP 853-M (Fig.63) despliega una serie de caracteres que contrastan con *Scapteromys* spp. Entre estos se destaca una placa cigomática alta y comparativamente estrecha, una sutura naso-frontal poco acuminada posteriormente y apenas alcanzando el punto de la triple unión lagrimal-frontal-maxilar, muescas cigomáticas muy bien desarrolladas, constricción interorbitaria ancha, raíz cigomática anterior muy robusta, forámenes incisivos que alcanzan el protocono del M1 y molares moderadamente hipsodontes. En todos estos rasgos †*S. hershkovitzi* es coincidente con aquellos

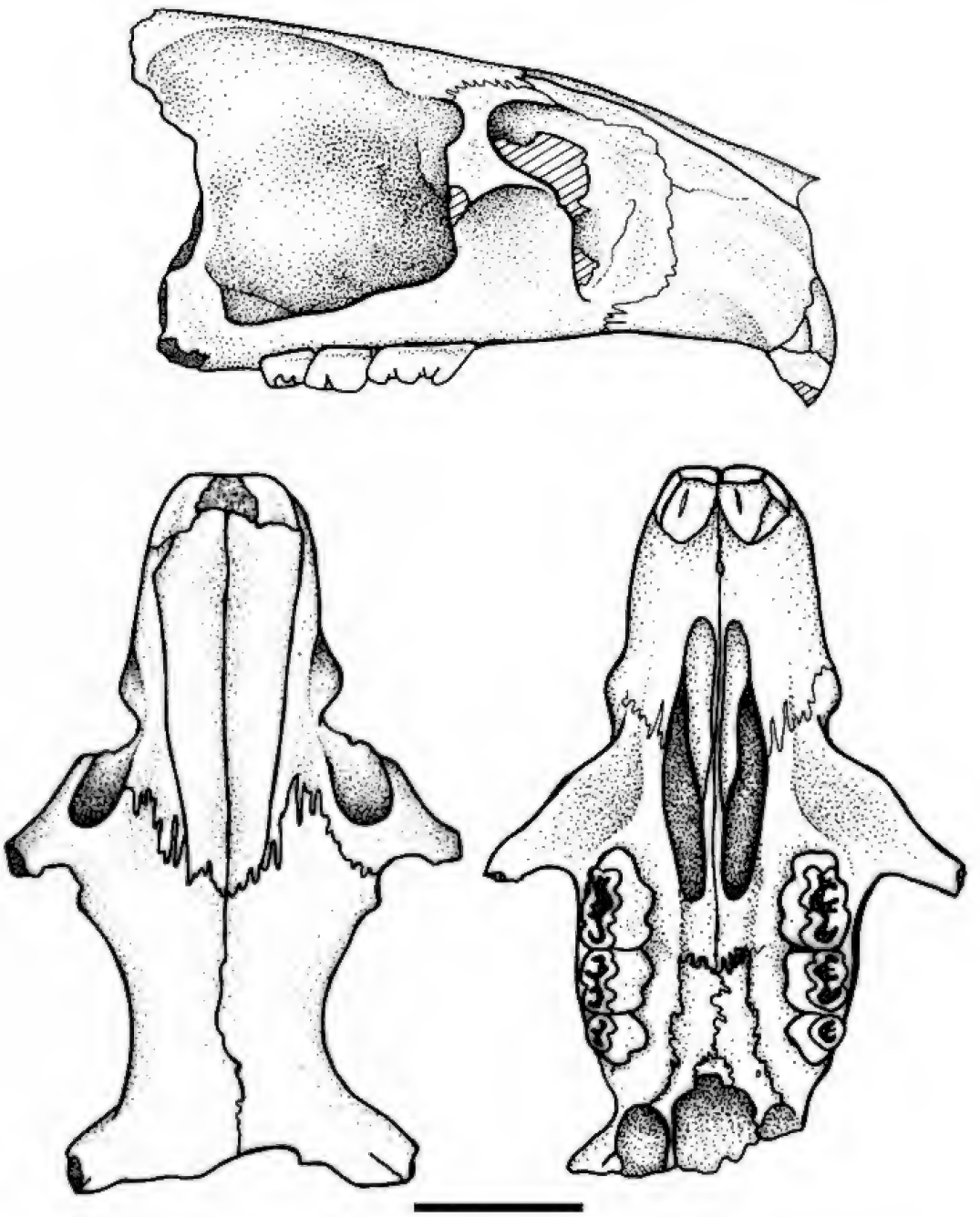


Fig.63- Holotipo de †*Scapteromys hershkovitzi*: dibujo esquemático – basado en fotografías – del fragmento anterior de cráneo en vista lateral, dorsal y ventral [MMP 853-M]. Escala = 10 mm.

verificados para *Gyldenstolpia* n.gen. Consideramos que el estatus genérico de †*S. hershkovitzi* debe ser revisado a la luz de un más detallado estudio y, de ser posible, materiales adicionales. En abono de esto último, un resto conservado en las colecciones paleontológicas del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN 10033), aparece como inseparable de †*S. hershkovitzi*. Este material es muy importante ya que combina un fragmento de hemimaxilar – confrontable, por lo tanto, con el holotipo de †*S. hershkovitzi* – con una hemimandíbula, ambos correspondientes a un mismo individuo. El análisis integral de toda esta evidencia está en desarrollo.

Pardiñas (1996:33) reseñó el registro fósil de *Scapteromys* cf. *S. aquaticus-S. tumidus*, indicando su ocurrencia en unos pocos yacimientos arqueológicos y paleontológicos de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Posteriormente, otros hallazgos permitieron documentar su presencia en depósitos del Pleistoceno medio (Voglino & Pardiñas, 2005) y Pleistoceno superior (Pardiñas *et al.*, 2004) y en nuevos yacimientos para el Holoceno tardío (Teta *et al.*, 2004). El biocrón de *Scapteromys*, con la exclusión preliminar de †*S. hershkovitzi*, quedaría restringido al Pleistoceno medio-Reciente.

## COMENTARIOS FINALES

La propuesta taxonómica desarrollada en este trabajo implica un incremento en la riqueza conocida para la radiación de los sigmodontinos, con la adición de un nuevo género (*Gyldenstolpia*) y la consideración como especie plena de un taxón subespecífico (*G. planaltensis*; Tab.9). En ausencia de un marco filogenético explícito, esta nueva hipótesis taxonómica debe considerarse pendiente de contrastación. Sin embargo, en el paradigma actualmente imperante en el estudio de este grupo de roedores, se verifica un creciente énfasis en la revaloración de distancias morfológicas. En este contexto, no puede desestimarse que *Kunsia* fue nominado y su contenido establecido en la década de 1960 bajo una concepción fuertemente agrupadora, lapso en el cual diferencias fenotípicas entre taxones nominales eran relegadas como variación intra- o, en el mejor de los casos, interespecíficas. Esto llevó a una fuerte reducción de lo que hoy día se considera la real diversidad de los roedores sigmodontinos. Este panorama quedó plasmado en el arreglo taxonómico empleado por Cabrera (1961), autor que reconoció unicamente 39 géneros. Más aún, el propio Hershkovitz (1966:82) al momento de describir *Kunsia* puntualizó "the non-technical term scapteromyine is employed here in the sense of a supergenus or generic group coordinate with oryzomyine, phyllotine... With fuller knowledge of cricetine origin, dispersal and radiation one or another of these natural aggrupations of closely related and nominal genera <u>may be consolidated into a single well defined genus</u>" (el destacado es nuestro). Gracias al esfuerzo de revisión desarrollado en las últimas décadas, varios géneros nuevos han "emergido" del seno de géneros establecidos. Así, en paralelo con la situación de *Gyldenstolpia* n. gen., casos como *Lundomys* – separado del contexto de *Holochilus* por Voss & Carleton (1993) – o *Brucepattersonius*, son ejemplificadores. Este último conlleva el valor agregado de que el mismo revisor paso de considerarlo – en referencia a *B. iheringi* – una mera forma local de *Oxymycterus rufus* (cf. Hershkovitz, 1966:86) a un género pleno (Hershkovitz, 1998).

TABLA 9. Principales propuestas clasificatorias a lo largo del tiempo para el género *Kunsia*.

| Gyldenstolpe (1932b) | Ellerman (1941) | Cabrera (1961) | Hershkovitz (1966) | Este trabajo |
|---|---|---|---|---|
| *Scapteromys tomentosus* | (*tumidus* Group) *Scapteromys tomentosus* | *Scapteromys tomentosus* | *Kunsia tomentosus tomentosus* | *Kunsia tomentosus tomentosus* |
| *Scapteromys gnambiquaræ* | (*gnambiquaræ* Group) *Scapteromys gnambiquaræ* | *Scapteromys gnambiquaræ* | *Kunsia t. principalis* | *Kunsia t. principalis* |
| *Scapteromys chacoensis* | *Scapteromys chacoensis* | *Scapteromys chacoensis* | *Kunsia fronto fronto* | *Gyldenstolpia fronto fronto* |
| | | | *Kunsia f. chacoensis* | *Gyldenstolpia f. chacoensis* |
| | | | | *Gyldenstolpia planaltensis* |

Quizás el caso más paradigmático de esta "diversidad oculta" por concepciones clasificatorias imperantes es el de *Oryzomys*. El cúmulo de evidencias registradas durante los últimos diez años (Weksler, 2003, 2006; Percequillo, 2003) ha resultado en la reciente descripción de 10 nuevos taxones genéricos para dar cuenta de la multiplicidad de formas contenidas (Weksler *et al.*, 2006).

Desde un punto de vista morfológico, *Kunsia*, *Gyldenstolpia* gen.nov. y *Scapteromys* son géneros estrechamente relacionados y seguramente conforman un clado monofilético en la radiación de los Akodontini (sensu D'Elía, 2003). Suponer que esta similitud es convergencia aparece como poco parsimonioso, aspecto además negativamente contrastado por las filogenias moleculares que recuperan a *Kunsia stricto sensu* y *Scapteromys* como taxones hermanos. Cabe preguntarse el papel jugado en la expresión morfológica de estos taxones por las presiones selectivas de los ambientes ocupados. La tendencia hacia la ocupación de un nicho subterráneo o semi-subterráneo en *Kunsia stricto sensu* parece innegable, ponderando la información disponible, si bien escasa, sobre historia natural (Miranda Ribeiro, 1914; Hershkovitz, 1966; véase el punto 2.6.2). Claramente, su fosorialidad no es estricta, como indican las capturas con trampas tipo tomahawk y sherman dispuestas a campo (cf. Hershkovitz, 1966; Santos-Filho *et al.*, 2001). El cálculo de un índice de fosorialidad como el propuesto por Pearson (1984:226) – con base en la longitud de la cola, de la oreja, de la garra más larga de la mano y el diámetro del globo ocular – arroja para este taxón 5.47 (n = 5). Este valor lo ubica en el rango de otros sigmodontinos considerados con especializaciones moderadas para la excavación y vida subterránea (*e.g.*, *Geoxus valdivianus* [índice = 5.97], *Notiomys edwardsii* [5.83]; Pearson, 1984: table 1).

Hershkovitz (1966:117) consideró que en *Kunsia tomentosus* "the pocket gopher-like adaptations for fossorial life in cricetines attain the highest degree of specialization". Según este autor, el bauplan fosorial de *K. tomentosus* incluiría, sintéticamente, la longitud, pilosidad y tipo de escamas de la cola, la reducción de las orejas, la coloración y tipo de pelaje dorsal y la fuerte construcción y el desarrollo de crestas a nivel craneano. Justamente, en cuanto a la morfología cráneo-dentaria, es destacable la convergencia entre *Kunsia stricto sensu* y *Holochilus*. Ambos taxones comparten una serie de rasgos, desde las proporciones generales del cráneo (acortamiento de las regiones rostral y occipital), pasando por la hipertrofia del arco cigomático y la forma de la placa cigomática, el desarrollo de crestas supraoccipitales, lambdoideas y procesos paraoccipitales, hasta la morfología de la mandíbula y la fuerte hipsodoncia. Estas similitudes sugieren que parte de la especialización observada en *Kunsia* podría estar vinculada con una dieta herbívora. Evidentemente, es necesario recabar nuevos datos sobre este taxón y evaluar integral y funcionalmente la evidencia morfológica disponible. La morfología y condición del rinario, la reducción de las almohadillas plantares (cf. Haffner, 1998), el incremento relativo del tamaño de bullas auditivas (cf. Lay, 1993; Vasallo, 1998), la escasamente conspicua cresta masetérica y la morfología funcional de la articulación mandibular y el juego oclusal (cf. Verzi & Olivares, 2006) seguramente encierran información relevante para comprender el nicho ocupado por *Kunsia stricto sensu*.

*Gyldenstolpia* n.gen. y *Scapteromys*, si bien con morfologías diferentes, ocupan ambientes higrófilos y palustrinos similares. Para representantes de estos géneros, el índice de fosorialidad de Pearson (1984) brinda 5.41 (n = 2; *G. planaltensis*) y 6.1 (n = 2; *S. aquaticus*). El gran desarrollo de las garras anteriores, la reducción en el tamaño de las orejas y en la longitud de la cola nuevamente plantean la atribución de un bauplan fosorial para *Gyldenstolpia* n.gen. Sin embargo, la fosorialidad parece ser una estrategia ciertamente comprometida en ambientes inundables. Adicionalmente, este conjunto de rasgos externos también es desplegado por otros akodontinos que comparten dicho hábitat, tanto fosoriales (*Juscelinomys*) como no fosoriales (*Oxymycterus*).

Un aspecto central que ha oscurecido permanentemente la evaluación del estatus taxonómico de estas formas es la carencia de materiales en colecciones. De hecho, nuestra propuesta de manutención de subespecies es buenamente parsimoniosa y no escapa a principios tipológicos. Sólo en los últimos años la muestra disponible para *K. t. tomentosus* ha crecido a números razonables para controlar algunos aspectos de la variabilidad intraespecífica (cf. Bezerra *et al.*, 2007). Con respecto a *Gyldenstolpia* n. gen., únicamente en el caso de *G. planaltensis* se cuenta con una serie regular de ejemplares. Obtener nuevos especimenes de *G. f. chacoensis*, †*G. f. fronto* y *K. t. principalis* sería un objetivo prioritario.

Las especies de *Kunsia* son tradicionalmente consideradas como en peligro (*e.g.*, Machado *et al.*, 1998; Amori & Gippoliti, 2003:5; Fonseca *et al.*, 1996) y se cuentan entre los escasos géneros de sigmodontinos

incluidos en análisis globales de procesos y tasas de extinción (cf. Purvis *et al.*, 2000). Aunque sería necio desestimar que el estatus de conservación otorgado a estos roedores responde claramente a un deseo de preservación, estrictamente aplicados los criterios de la UICN y ponderando la información disponible, deberían ser categorizados como datos insuficientes. Ciertos elementos de juicio en el caso de *K. t. tomentosus*, como el aumento reciente en el número de localidades conocidas (cf. Bezerra *et al.*, 2007), su registro mediante trampas cámara (A. Bezerra, com.pers.), su amplia distribución, en combinación con su estrategia fosorial y su baja detectabilidad con trampeos usuales (cf. Hershkovitz, 1966), sugieren una "salud" de la especie (y, por ende, del género según queda aquí restringido), mejor que la tradicionalmente aceptada. En contraste, el caso de *Gyldenstolpia* n.gen. es por lejos más preocupante. De las dos especies reconocidas, una es exclusivamente fósil (*G. f. fronto*) o se conoce por un ejemplar trampeado en 1896 (*G. f. chacoensis*). Para *G. planaltensis*, las poblaciones de la localidad típica (Brasília, DF), parecen estar extintas y sólo existe un registro documentado (Planaltina) en los últimos 50 años. Huelga comentar la necesidad de intensificar los esfuerzos de muestreo en pro de establecer la real situación de estos particulares roedores, cuyo potencial informativo a nivel taxonómico, evolutivo y ecológico recién comenzamos a vislumbrar.

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación comenzó hace casi una década y, en todo este tiempo, han participado numerosas personas que son destinatarias de nuestro mayor agradecimiento. A riesgo de omitir alguna, se detallan aquí indicando cada aspecto involucrado: Adriana Candela (bibliografia y consejo), Alessandra Higa (fotografías), Alexandra Bezerra (datos, fotografias digitales y préstamo de ejemplares conservados en UnB, información sobre localidad típica de *K. f. planaltensis*, datos inéditos sobre *K. tomentosus* de Parque das Emas, bibliografía, traducción y clarificación de aspectos ecológicos, discusión de aspectos morfológicos, traducción resumen), Alfredo Langguth (datos sobre *Kunsia* en Brasil), Alvaro Mones (ayuda en aspectos nomenclatoriales), A. Mones y Enrique González (acceso y préstamo ejemplares MNHM), Andy Currant (facilidades durante visita al BMNH), Bruce Patterson (hospitalidad durante visita al FMNH y consulta de colecciones), Carlos Galliari, Darío Podestá, Florencia Cremonte, Hugo Merlo Alvarez, Juliana Notarnicola, Sebastián Cirignoli (trabajos de campo en Chaco y Formosa, análisis de egagrópilas), Castor Cartelle y Gisele Lessa (hospitalidad durante visita a Belo Horizonte), Christián de Muizón (molde del ejemplar fósil de *Kunsia* de Tarija conservado en París), Damián Voglino (ilustraciones numerosas y magníficas de los materiales), Daniel Udrizar (ayuda general), Darío Podestá (innumerables sesiones de fotografía), Dolores Castro, Marcela Lareschi y Pedro Linardi (discusión datos parasitológicos *Kunsia*), †Elio Massoia (discusión sobre el estatus de *Kunsia*), Emiliano Muschetto y Martín Zamero (patrón cuticular de pelos), Erika Cuellar y Norka Rocha (hospitalidad durante visita al NMK, acceso a colecciones), Erika Hingst y Hussam Zaher (permanente ayuda en visitas a Brasil, copia xerográfica de la obra de Miranda Ribeiro, fotografías digitales de ejemplares de *K. f. planaltensis* del MN), Francisco Prevosti (préstamo de equipo, ayuda en general), Geert Brovad y Kim Aaris-Sørensen (fotografías digitales lectotipos conservados en la ZMUC), Gisele Lessa y Tuddy Camara (introducción a las cuevas de Lagoa Santa y a la región del cerrado y planaltina), Gisele Lessa y Valquiria Porfirio (hospitalidad en Rio de Janeiro, fotografías de ejemplares de *K. f. planaltensis*), Jim Patton (soporte económico para visita al MVZ, préstamo de ejemplares), João Alves de Oliveira y Pablo Gonçalves (datos sobre ejemplares de *K. f. planaltensis* conservados en el MN, información sobre la localidad típica de *K. f. planaltensis*, préstamo de ejemplares), Jorge Cherem (datos y fotografías digitales del ejemplar de *K. f. planaltensis* conservado en UFSC), Julián Petrulevicius y Celina Digiani (hospitalidad durante visita a París), Julio Contreras y Yolanda Davies (préstamo ejemplares CAF), Kim Aaris-Sørensen y Knud Rosenlund (hospitalidad y facilidades durante visita al ZMUC, acceso a colecciones, traducción de etiquetas manuscritas de Winge), Louise Emmons (préstamo ejemplares de *K. tomentosus*), Lucía Luna (fotografías de *K. tomentosus*, discusión aspectos morfológicos), Luis Borrero y Fabiana Martin (benefactores en visita al BMNH y al ZMUC), Luiz Flamarion de Oliveira y Stella Franco (hospitalidad e información durante visita al MN, acceso a colecciones), Marcelo Reguero (aval institucional para el préstamo del holotipo de *K. f. chacoensis*), Margarete Mattevi, Cibele Bonvicino, Andrea Nunes (datos inéditos sobre *K. tomentosus*), Mike Carleton (descripción detallada del USNM 364760, discusión aspectos morfológicos), Olavi Grönwall (préstamo holotipo de *K. f. chacoensis*), Pablo Ortiz (discusión de morfología dentaria), Phil Myers

(facilidades durante visita a UMMZ, acceso a colecciones), Robert Voss (datos sobre colección Lund, préstamo de ejemplares de *Scapteromys* del AMNH), Rosario Robles (fotos del patrón cuticular de pelos), Scott Steppan (copia xerográfica de la obra de Winge), Servicio de Microscopía Electrónica del MLP (fotografías), Teresa Dozo (facilidades), Tito Scaglia y Damián Romero (acceso colecciones del MMP, fotografías digitales de † *S. hershkovitzi*).

Económicamente, la realización de este trabajo fue beneficiada con fondos para viajes facilitados por la Universidad Nacional de La Plata, el Museum of Vertebrate Zoology, proyectos de Luis Borrero y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Finalmente, deseamos destacar que la concreción de esta investigación fue posible gracias a la ayuda permanente y desinteresada de Alexandra Bezerra, Erika Cuellar y Gisele Lessa. Las lecturas críticas de tres revisores, Carlos Galliari, Pablo Ortiz y uno anónimo, contribuyeron a clarificar numerosos puntos. Potenciales errores e involuntarias omisiones son exclusiva responsabilidad de los autores.

## REFERENCIAS

AMORI, G. & GIPPOLITI, S., 2003. A higher taxon approach to rodent conservation priorities for the 21st century. **Animal Biodiversity and Conservation**, **26**:1-18.

ANDERSON, S., 1997. Mammals of Bolivia, taxonomy and distribution. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, **231**:1-652.

ANDERSON, S. & YATES, T.L., 2000. A new genus and species of phyllotine rodent from Bolivia. **Journal of Mammalogy**, **81**:18-36.

AUTINO, A. & LARESCHI, M., 1998. Orden Siphonaptera. In: MORRONE, J. & COSCARÓN, S. (Eds.) **Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonómica**. La Plata: Ediciones Científicas Americanas. p.279-290.

ÁVILA-PIRES, F.D., 1960. Roedores coleccionados na região de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro**, **50**:25-45.

ÁVILA-PIRES, F.D., 1972. A new subspecies of *Kunsia fronto* (Winge, 1888) from Brazil (Rodentia, Cricetidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **32**:419-422.

ÁVILA-PIRES, F.D., 2005. João Moojen (1904-1985). **Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro**, **63**:7-12.

BARLOW, J.C., 1969. Observations on the biology of rodents in Uruguay. **Royal Ontario Museum**, Life Science Contributions, **75**:1-59.

BEZERRA, A.M.R., 2005. Phallic morphology of *Kunsia tomentosus* (Rodentia: Sigmodontinae). **Mastozoología Neotropical**, **12**:227-232.

BEZERRA, A.M.R.; CARMIGNOTTO, A.P.; NUNES, A.P. & RODRIGUES, F.H.G., 2007. New data on the distribution, natural history and morphology of *Kunsia tomentosus* (Lichtenstein, 1830) (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae). **Zootaxa**, **1505**:1-8.

BRUM-ZORRILLA, N.; OLIVER, G.; FRONZA, T.G. & WAINBERG, R., 1986. Karyological studies of South American rodents (Rodentia, Cricetidae). I. Comparative analysis in *Scapteromys* rodents. **Caryologia**, **39**:131-142.

CABRERA, A., 1961. Catálogo de los Mamíferos de América del Sur. **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Ciencias Zoológicas, 4**:309-732.

CARLETON, M.D., 1973. A survey of gross stomach morphology in New World Cricetinae (Rodentia, Muroidea), with comments on functional interpretations. **Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan, 146**:1-43.

CARLETON, M.D., 1980. Phylogenetic relationships in neotomine-peromyscine rodents (Muroidea) and a reappraisal of the dichotomy within New World Cricetinae. **Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan, 157**:1-146.

CARLETON, M.D. & MUSSER, G.G., 1989. Systematic studies of oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae): a synopsis of *Microryzomys*. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, **191**:1-83.

CASTRO, D. & CICCHINO, A.C., 1978. Contribución al conocimiento de los malófagos argentinos III. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, **37**:77-83.

CUETO, V.R.; CAGNONI, M. & PIANTANIDA, M.J., 1995. Habitat use of *Scapteromys tumidus* (Rodentia: Cricetidae) in the delta of the Paraná River, Argentina. **Mammalia**, **59**:25-34.

D'ELÍA, G., 2003. Phylogenetics of Sigmodontinae (Rodentia, Muroidea, Cricetidae), with special reference to the akodont group, and with additional comments on historical biogeography. **Cladistics**, **19**:307–323.

D'ELÍA, G. & PARDIÑAS, U.F.J., 2004. Systematics of Argentinean, Paraguayan, and Uruguayan swamp rats of the genus *Scapteromys* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae). **Journal of Mammalogy**, **85**:897-910.

D'ELÍA, G. & PARDIÑAS, U.F.J., 2007. Putting names to

the phylogenetic diversity of Neotropical sigmodontine rodents: new genera for known species. **Mammalia, 2007**:143-145.

D'ELÍA, G.; GONZÁLEZ, E.M. & PARDIÑAS, U.F.J., 2003. Phylogenetic analysis of sigmodontinae rodents (Muroidea), with special reference to the akodont genus *Deltamys*. **Mammalian Biology**, **68**:351-364.

D'ELÍA, G.; PARDIÑAS, U.F.J. & MYERS, P., 2005. An introduction to the genus *Bibimys* (Rodentia: Sigmodontinae): phylogenetic position and alpha taxonomy. In: LACEY, E.A. & MYERS, P. (Eds.) **Mammalian diversification: from chromosomes to phytogeography. A celebration of the career of James Patton**. Berkeley: University of California Press. p.211-246.

DIGIANI. M.C. & DURETTE-DESSET, M.C., 2003. Two new species of Nippostrongylinae (Nematoda, Heligmosomoidea, Heligmonellidae) from a sigmodontine rodent in Argentina. **Acta Parasitologica**, **48**:12-18.

DIGIANI, M.C.; SUTTON C. & DURETTE-DESSET, M.C., 2003. A new genus of Nippostrongylinae (Nematoda: Heligmonellidae) from the water rat *Scapteromys aquaticus* (Sigmodontinae) in Argentina. **Journal of Parasitology**, **89**:124-132.

ELLERMAN, J.R., 1941. **The families and genera of living rodents**. London: British Museum of Natural History, v.2, 690p.

EMMONS, L.H., 1998. Mammal fauna of Parque Nacional Noel Kempff Mercado. **Conservation International, Rap Working Papers**, **10**:129-135.

EMMONS, L.H., 1999. Two new species of *Juscelinomys* (Rodentia: Muridae) from Bolivia. **American Museum Novitates**, **3280**:1-15.

FITZINGER, L.J., 1867. Versuch einer naturlichen Anordnug der Nagethiere (Rodentia). **Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien**, **16**:57-168.

FONSECA, G.A.B.; HERRMANN, G.; LEITE, Y.L.R.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B. & PATTON, J.L., 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology, Conservation International**, **4**:1-38.

FREITAS, T.R.O.; MATTEVI, M.S. & OLIVEIRA, L.F.B., 1984. Unusual C-band in three karyotypically rearranged forms of *Scapteromys* (Rodentia, Cricetidae) from Brazil. **Cytogenetics and Cell Genetics**, **38**:39-44.

FRONZA, T.G.; WAINBERG, R.L. & LLORENTE, B.E., 1976. Polimorfismo del cromosoma X y significación filogenética del cariotipo de la "Rata aquatica" *Scapteromys aquaticus* (Rodentia, Cricetidae) de la ribera de Punta Lara (Argentina). **Mendeliana**, **1**:41-48.

GALLIARI, C.A.; PARDIÑAS, U.F.J. & GOIN, F., 1996. Lista comentada de los mamíferos argentinos. **Mastozoología Neotropical**, **3**:39-67.

GONÇALVES, P.R.; OLIVEIRA, J.A.; OLIVEIRA, M.C. & PESSÔA, L.M., 2005. Morphological and cytogenetic of *Bibimys labiosus* (Winge, 1887) (Rodentia, Sigmodontinae): implications for its affinities with the Scapteromyine group. In: LACEY, E.A. & MYERS, P. (Eds.) **Mammalian diversification: from chromosomes to phytogeography. A celebration of the career of James Patton**. Berkeley: University of California Press. p.111-145.

GRANZINOLLI, M.A. & MOTTA JUNIOR, J.C., 2006. Small mammal selection by the white-tailed hawk in southeastern Brazil. **The Wilson Journal of Ornithology**, **118**:91-98.

GYLDENSTOLPE, N., 1932a. A new *Scapteromys* from Chaco Austral, Argentine. **Arkiv för Zoologi**, **24B**(1):1-2.

GYLDENSTOLPE, N., 1932b. A manual of Neotropical sigmodont rodents. **Kunglia Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar**, Serie 3, **11**(3):1–164.

HAFFNER, M., 1998. A comparison of the gross morphology and micro-anatomy of the foot pads in two fossorial and two climbing rodents (Mammalia). **Journal of Zoology (London), 244**:287-294.

HERSHKOVITZ, P., 1960. Mammals of northern Colombia, preliminary report No. 8: Arboreal rice rats, a systematic revision of the subgenus *Oecomys*, genus *Oryzomys*. **Proceedings of the United States National Museum**, **110**:513-568.

HERSHKOVITZ, P., 1962. Evolution of Neotropical cricetine rodents (Muridae) with special reference to the phyllotine group. **Fieldiana, Zoology**, **46**:1-524.

HERSHKOVITZ, P., 1966. South American swamp and fossorial rats of the Scapteromyine Group (Cricetinae, Muridae) with comments on the glans penis in murid taxonomy. **Zeitschrift für Säugetierkunde**, **31**:81-149.

HERSHKOVITZ, P., 1993. A new central Brazilian genus and species of sigmodontine rodent (Sigmodontinae) transitional between akodonts and oryzomyines, with a discussion of muroid molar morphology and evolution. **Fieldiana, Zoology, N. S.**, **75**:1-18.

HERSHKOVITZ, P., 1998. Report on some sigmodontine rodents collected in southeastern Brazil with descriptions of a new genus and six new species. **Bonner zoologische Beiträge**, **47**:193-256.

HOFFSTETTER, R., 1963. La faune Pléistocène de Tarija (Bolivie). Note préliminaire. **Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle**, 2 Série, **35**:194-203.

HOOPER, E.T. & MUSSER, G.G., 1964. The glans penis in Neotropical cricetines (family Muridae), with comments on classification of muroid rodents. **Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan, 123**:1-57.

IBAÑEZ, C.; CABOT, J. & ANDERSON, S., 1994. New records of Bolivian mammals in the collection of the Estacion Biologica de Doñana. **Doñana, Acta Vertebrata**, **21**:79-83.

ICZN, 1999. **International Code of Zoological Nomenclature, Fourth edition**. London: International Trust for Zoological Nomenclature, 117p.

KEOGH, H., 1975. **A study of hair characteristics of 42 species of South African Muridae and the taxonomic application of these characteristics as definitive criteria**. M. Sc. Thesis, University of Cape Town, Rondebosch. R. S. A. (microfilm).

LANGGUTH, A.; ALVES LIMEIRA, V.L. & FRANCO, S., 1997. Novo catálogo do material-tipo da coleção de mamíferos do Museu Nacional. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, **70**:1-29.

LARESCHI, M., 1996. Estudio preliminar de la comunidad de roedores (Rodentia: Muridae) y sus ectoparásitos (Acari, Phthriraptera y Siphonaptera) en Punta Lara (Buenos Aires). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, **55**:113-120.

LARESCHI, M. & MAURI, R., 1998. Acari: Dermanyssoidea (ácaros ectoparásitos de vertebrados). In: MORRONE, J. & COSCARÓN, S. (Eds.) **Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonómica**. La Plata: Ediciones Científicas Americanas. p.581-590.

LARESCHI, M. & SÁNCHEZ LÓPEZ, M.I., 2000. Ectoparásitos (Phthiraptera y Acari) de roedores (Rodentia. Muridae: Sigmodontinae) en el delta bonaerense del río Paraná, Argentina. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, **59**:17-19.

LAY, D.M., 1993. Anatomy of the heteromyid ear. In: GENOWAYS, H.H. & BROWN, J.H. (Eds.) **Biology of the Heteromyidae**. American Society of Mammalogists, Special Publications 10. p.270–290.

LICHTENSTEIN, H., 1830. **Darstellung neuer order wenig bekannter Säugethiere in Abbildungen und Beschreibungen von Fünf und Sechzig Arten auf funfzig colorirten steindrucktafeln nach den Originalen des Zoologischen Museums der Universität zu Berlin**. Berlin: C. G. Lüderitz.

LILJESTHRÖM, G. & LARESCHI, M., 1998. Aspectos de la ecología de *Hoplopleura scapteromydis* (Phthriraptera: Hoplopleuridae), ectoparásito de *Scapteromys tumidus* (Rodentia: Muridae) en Punta Lara, Argentina. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, **57**:115-120.

LUNA, L. & PATTERSON, B.D., 2003. A remarkable new mouse (Muridae: Sigmodontinae) from southeastern Peru: with comments on the affinities of *Rhagomys rufescens* (Thomas, 1886). **Fieldiana, Zoology, New Series**, **101**:1-24.

LUND, P.W., 1840. Blik paa Brasiliens Dyreverden för sidste Jordomvaeltning. Tillaeg til de to sidste afhandlinger over Brasiliens Dyreverden För sidste Jordomvaeltning. [Anden Afhandling and Tredie Afhandl.] **Kongelige Dansk Videnskaberns Selskabs Naturvidenskabelige og Mathematiske Afhandling**, Kjöbenhavn 8:273-296, pls. 25-27.

MACFADDEN, B., 2000. Middle Pleistocene climate change recorded in fossil mammal teeth from Tarija, Bolivia, and upper limit of the Ensenadan Land-Mammal Age. **Quaternary Research**, 54:121-131.

MACHADO, A.B.M.; FONSECA, G.A.B.; MACHADO, R.B.; AGUIAR, L.M.S. & LINS, L.V., 1998. **Livro Vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.

MARINHO FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G. & JUAREZ, K.M., 2002. The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. In: OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R.J. (Eds.) **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna**. New York: Columbia University Press. p.266-284.

MARINHO FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; GUIMARÃES, M.M. & REIS, M.L., 1998. Os mamíferos da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, DF. In: MARINHO FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G. & GUIMARÃES, M.M. (Eds.) **Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas. História natural e ecologia de um fragmento de cerrado do Brasil Central**. Distrito Federal: GDF, SMACT, IBAMA. p.34-63.

MASSOIA, E., 1976. Mammalia. In: RINGUELET, R. (Dir.) **Fauna de agua dulce de la República Argentina**. Buenos Aires: FECIC, 44:1-128.

MASSOIA, E., 1979. Descripción de un genero y especie nuevos: *Bibimys torresi* (Mammalia - Rodentia - Cricetidae - Sigmodontinae - Scapteromyini). **Physis**, **Sección C**, **38**:1-7.

MASSOIA, E., 1980. El estado sistemático de cuatro especies de cricétidos sudamericanos y comentarios sobre otras especies congenéricas (Mammalia-Rodentia). **Ameghiniana**, **17**:280-287.

MASSOIA, E., 1981. La variabilidad morfológica de los molares de *Scapteromys* del Delta del Paraná (Mammalia, Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae). **Historia Natural**, **2**:57-63.

MASSOIA, E. & FORNES, A., 1964. Notas sobre el género *Scapteromys* (Rodentia -Cricetidae). I. Sistemática,

distribución geográfica y rasgos etoecológicos de *Scapteromys tumidus* (Waterhouse). **Physis, Sección C, 24**:279-297.

MASSOIA, E & FORNES, A., 1965. Notas sobre el género *Scapteromys* (Rodentia-Cricetidae). II. Fundamentos de la identidad específica de *S. principalis* (Lund) y *S. gnambiquarae* (M. Ribeiro). **Neotropica**, **11**(34):1-7.

MASSOIA, E.; PASTORE, H. & HEINONEN FORTABAT, S., 1999. Análisis de regurgitados de *Tyto alba* de Escuela Pcial. N° 17 "J. Sabiaur", Dto. Bermejo, Pcia. de Chaco. **Boletín Científico Asociación para la Protección de la Naturaleza**, **36**:2-4.

MCKENNA, M.C. & BELL, S.K., 1997. **Classification of mammals above the species level**. New York: Columbia University Press, 631p.

MIRANDA, J.A.; NUNES, A.P.; OLIVEIRA, L.F.B. & MATTEVI, M.S., 1999. The karyotype of the South American rodent *Kunsia tomentosus* (Lichtenstein, 1830). **Cytobios**, **98**:137-147.

MIRANDA RIBEIRO, A., 1914. Historia Natural. Zoologia. Cebidae, Hapalidae; Vespertilionidae, Emballonuridae, Phyllostomatidae; Felidae, Mustelidae, Canidae, Procyonidae; Tapyridae; Suidae, Cervidae; Sciuridae, Muridae, Octodontidae, Coenduidae, Dasuproctidae, Caviidae e Leporidae; Platanistidae; Bradynodidae, Myrmecophagidae, Dasypodidae; Didelphyidae. **Commissão de Linhas Telegraphicas Estrategicas de Matto-Grosso ao Amazonas**, Annexo 5:3-49+3p, 25 láminas.

MOOJEN, J., 1965. Nôvo gênero de Cricetidae do Brasil central (Glires, Mammalia). **Revista Brasileira de Biologia**, **25**:281-285.

MUSSER, G.G.; CARLETON, M.D.; BROTHERS, E.M. & GARDNER, A.L., 1998. Systematic studies of oryzomyine rodents (Muridae: Sigmodontinae): diagnoses and distributions of species formely assigned to *Oryzomys* "*capito*". **Bulletin of the American Museum of Natural History**, **236**:1-376.

NASON, E.S., 1948. Morphology of hair of Eastern North American bats. **American Midland Naturalist**, **39**:345-361.

NAVARRO, G., 2004. Capítulo III. Provincia Biogeográfica del Cerrado. In: NAVARRO, G. & MALDONADO, M. (Eds.) **Geografía ecológica de Bolivia. Vegetación y ambientes acuáticos**. Santa Cruz: Centro de Ecología Simón I. Patiño. p.99-155.

NAVAS, S.; LARESCHI, M. & VOGLINO, D., 2003. Interrelationship between ectoparasites and wild rodents from Northeastern Buenos Aires Province, Argentina. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, **98**:45-49.

PARDIÑAS, U.F.J., 1996. El registro fósil de *Bibimys* Massoia, 1979 (Rodentia). Consideraciones sobre los Scapteromyini (Cricetidae, Sigmodontinae) y su distribución durante el Plioceno-Holoceno en la región pampeana. **Mastozoología Neotropical**, **3**:15-38.

PARDIÑAS, U.F.J., 1999. Fossil murids: taxonomy, paleoecology, and paleoenvironments. In: TONNI, E.P. & CIONE, A.L. (Eds.) **Quaternary vertebrate paleontology in South America**. Balkema: Quaternary of South America and Antarctic Peninsula, **12**. p.225-254.

PARDIÑAS, U.F.J. & TETA, P., 2005. Roedores sigmodontinos del Chaco Húmedo de Formosa: aspectos taxonómicos y distribución geográfica. In: DI GIACOMO, A.G. & KRAPOVICKAS, S.F. (Eds.) **Historia natural y paisaje de la Reserva El Bagual, provincia de Formosa, Argentina. Inventario de la fauna de vertebrados y flora vascular de un área protegida del Chaco Húmedo**. Buenos Aires: Aves Argentinas / Asociación Ornitológica del Plata, Temas de Naturaleza y Conservación, 4. p.501-517.

PARDIÑAS, U.F.J.; CIONE, A.L.; SAN CRISTOBAL, J.; VERZI, D.H. & TONNI, E.P., 2004. A new last Interglacial continental vertebrate assemblage in Central-Eastern Argentina. **Current Research in the Pleistocene**, **21**:111-112.

PARDIÑAS, U.F.J.; D'ELÍA, G. & ORTIZ, P., 2002. Sigmodontinos fósiles (Rodentia, Muroidea, Sigmodontinae) de América del Sur: estado actual de su conocimiento y prospectiva. **Mastozoología Neotropical**, **9**:209-252.

PARDIÑAS, U.F.J.; D'ELIA, G.; CIRIGNOLI, S. & SUAREZ, P., 2005. A new species of *Akodon* (Rodentia, Cricetidae) from the Northern Campos grasslands of Argentina. **Journal of Mammalogy**, **86**:462-474.

PARDIÑAS, U.F.J.; TETA, P.; D'ELÍA, G.; CIRIGNOLI, S. & ORTIZ, P., 2007. Resolution of some problematic type localities for sigmodontine rodents (Cricetidae, Sigmodontine). In: KELT, D.A.; LESSA, E.; SALAZAR-BRAVO, J.A. & PATTON, J.L. (Eds.) **The quintessential naturalist: honoring the life and legacy of Oliver P. Pearson**. Berkeley: University of California Publications in Zoology, 134. p.391-416.

PEARSON, O.P., 1984. Taxonomy and natural history of some fossorial rodents of Patagonia, southern Argentina. **Journal of Zoology (London), 202**:225-237.

PERCEQUILLO, A., 2003. **Sistemática de *Oryzomys* Baird, 1858: definição dos grupos de espécies e revisão taxonômica do grupo *albigularis* (Rodentia, Sigmodontinae)**. Tesis doctoral inédita, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

PERRIN, M.R. & CAMPBELL, B.S., 1980. Key to mammals of the Andries Vosloo Kudu Reserve (Eastern Cape), based on their hair morphology, for use in predator scat analysis. **South African Journal of Wildlife Research**, **10**:1-14.

PETERS, W., 1861. Über einige merkwürdige Nagethiere (*Spalacomys indicus*, *Mus tomentosus* und *Mus squamipes*) des Königl. zoologischen Museums. **Physilakische Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1860**:139-156 + 2 láms.

PURVIS, A.; AGAPOW, P.M.; GITTLEMAN, J.L. & MACE, G.M., 2000. Nonrandom extinction and the loss of evolutionary history. **Science**, **288**:328-330.

REIG, O.A., 1972. **The evolutionary history of the South American cricetids rodents**. Tesis doctoral inédita, College University, Londres.

REIG, O.A., 1977. A proposed unified nomenclature for the enamelled components of the molar teeth of the Cricetidae (Rodentia). **Journal of Zoology (London), 181**:227-241.

REIG, O.A., 1980. A new fossil genus of South American cricetid rodents allied to *Wiedomys*, with an assessment of the Sigmodontinae. **Journal of Zoology (London), 192**:257-281.

REIG, O.A., 1994. New species of akodontine and scapteromyine rodents (Cricetidae) and new records of *Bolomys* (Akodontini) from the Upper Pliocene and Middle Pleistocene of Buenos Aires Province, Argentina. **Ameghiniana**, **31**:99-113.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T., 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M. & ALMEIDA, S.P. (Eds.) **Cerrado: Ambiente e Flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. p.89-168.

RODRIGUES, F.H.G.; SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A.T.A.; CARMIGNOTTO, A.P.; BEZERRA, A.M.R.; COELHO, D.; GARBOGINI, H.; PAGNOZZI, J. & HASS A., 2002. Composição e caracterização da fauna de mamíferos do Parque Nacional das Emas, Goiás. **Revista Brasileira de Zoologia**, **19**:589-600.

RONDEROS, R., 1965. Notas sobre Anoplura argentinos (Insecta). **Neotropica**, **11** (35):46-49.

SANTOS FILHO, M.; SILVA, M.N.F. & SILVA, D.J., 2001. Ocorrência da espécie *Kunsia tomentosus* (Lichtenstein, 1830) (Mammalia, Rodentia) em Unidade de Conservação. Corumbá, Mato Grosso do Sul: 3 Simpósio Sobre Recursos Sócios Econômicos do Pantanal Um Desafio do Novo Milênio.

SIERRA DE SORIANO, B., 1969. Algunos caracteres externos de cricetinos y su relación con el grado de adaptación a la vida acuática (Rodentia). **Physis, Sección C, 28**:471-486.

SILVA, C.R.; PERCEQUILLO, A.R.; IACK XIMENES, G.E. & DE VIVO, M., 2003. New distributional records of *Blarinomys breviceps* (Winge, 1888) (Sigmodontinae, Rodentia). **Mammalia**, **67**:147-152.

SMITH, M.F. & PATTON, J.L., 1999. Phylogenetic relationships and the radiation of sigmodontine rodents in South America: Evidence from cytochrome *b*. **Journal Mammalian Evolution**, **6**:89-128.

STATSOFT, INC., 2001. **Statistica (data analysis software system)**. Version 6. Statsoft, Inc., Tulsa, Oklahoma.

STEPPAN, S.J., 1995. Revision of the tribe Phyllotini (Rodentia: Sigmodontinae), with a phylogenetic hypothesis for the Sigmodontinae. **Fieldiana, Zoology, New Series**, **80**:1-112.

SUTTON, C.A., 1994. Studies on the nematodes parasites of Argentine cricetid rodents. **Gayana, Zoología**, **58**:71-77.

TERÁN, M.F.; AYALA, J. & HURTADO, J.C., 2008. Primer registro de *Kunsia tomentosus* (Rodentia: Cricetidae) en el norte del departamento de La Paz, Bolivia. **Mastozoología Neotropical**, **15**:129-133.

TETA, P.; LOPONTE, D. & ACOSTA, A., 2004. Sigmodontinos (Mammalia, Rodentia) del Holoceno tardío del nordeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). **Mastozoología Neotropical**, **11**:69-80.

THOMAS, O., 1884. On a collection of Muridae from central Peru. **Proceedings of the Zoological Society of London 1884**:447-458.

TONNI, E.P.; CIONE, A.L. & FIGINI, A., 1999. Predominance of arid climates indicated by mammals in the Pampas of Argentina during the Late Pleistocene and Holocene. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, **147**:257-281.

TONNI, E.P.; VERZI, D.H.; BARGO, M.S.; SCILLATO-YANE, G.J. & PARDIÑAS, U.F.J., 1996. Bioestratigrafía del Cenozoico Superior continental en las barrancas costeras de Necochea y Miramar, provincia de Buenos Aires, República Argentina. **4 Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses, Actas**, **1**:63-71.

VASALLO, A.I., 1998. Functional morphology, comparative behaviour, and adaptation in two sympatric subterranean rodents genus *Ctenomys* (Caviomorpha: Octodontidae). **Journal of Zoology (London), 244**:415-427.

VERZI, D.H. & OLIVARES, A.I., 2006. Craniomandibular joint in South American burrowing rodents (Ctenomyidae): adaptations and constraints related to a specialized mandibular position in digging. **Journal of Zoology (London), 270**:488-501.

VERZI, D.H.; DESCHAMPS, C.M. & TONNI, E.P., 2004. Biostratigraphic and palaeoclimatic meaning of the Middle Pleistocene South American rodent *Ctenomys kraglievichi* (Caviomorpha, Octodontidae). **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, **212**:315-329.

VOGLINO, D. & PARDIÑAS, U.F.J., 2005. Roedores sigmodontinos (Mammalia: Rodentia: Cricetidae) y otros micromamíferos pleistocénicos del norte de la provincia de Buenos Aires (Argentina): reconstrucción paleoambiental para el Ensenadense cuspidal. **Ameghiniana**, **42**:143-158.

VOSS, R.S., 1988. Systematics and ecology of ichthyomyine rodents (Muroidea): patterns of morphological evolution in a small adaptive radiation. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, **188**:259-493.

VOSS, R.S., 1991 An introduction to the neotropical muroid rodent genus *Zygodontomys*. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, **210**:1-113.

VOSS, R.S. 2003. A new Ecuadorean species of Thomasomys (Rodentia: Muridae) with remarks on mammalian diversity and biogeography in the Cordillera Oriental. **American Museum Novitates**, **3421**:1-47.

VOSS, R.S. & CARLETON, M.D., 1993. A new genus for *Hesperomys molitor* Winge and *Holochilus magnus* Hershkovitz, with comments on phylogenetic relationships and oryzomyine monophyly. **American Museum Novitates**, **3085**:1-39.

VOSS, R.S. & MYERS, P., 1991. *Pseudoryzomys simplex* (Rodentia: Muridae) and the significance of Lund's Collections from the Caves of Lagoa Santa, Brazil. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, **206**:414-432.

WEKSLER, M., 2003. Phylogeny of Neotropical oryzomyine rodents (Muridae: Sigmodontinae) based on the nuclear IRBP exon. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, **29**:331-349.

WEKSLER, M., 2006. Phylogenetic relationships of oryzomine rodents (Muroidea: Sigmodontinae): separate and combined analyses of morphological and molecular data. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, **296**:1-149.

WEKSLER, M.; PERCEQUILLO, A.R. & VOSS, R.S., 2006. Ten new genera of oryzomyine rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). **American Museum Novitates**, **3537**:1-29.

WERNECK, F.L., 1935. Oito especies novas de Mallophaga encontradas em mammiferos (Nota previa). **Brasil-Medico**, **49**(27):597-599.

WERNECK, F.L., 1936. Contribuição ao conhecimento dos mallophagos encontrados nos mamíferos sul-americanos. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, **31**:391-589.

WHITMORE, T.C. & PRANCE, G.T. (Eds.), 1987. **Biogeography and Quaternary history in Tropical America**. Oxford: Clarendon Press.

WILLIAMS, S.H. & KAY, R.F., 2001. A comparative test of adaptive explanations for hypsodonty in ungulates and rodents. **Journal of Mammalian Evolution**, **8**:207-229.

WINGE, H., 1887. Jordfundne og nulevende Gnavere (*Rodentia*) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. **E Museo Lundii**, **1**(3):1-178 + 18 láminas.

## APÉNDICE 1

Listado de ejemplares estudiados en este trabajo correspondientes a los géneros *Gyldenstolpia* gen.nov., *Kunsia*, *Scapteromys* y sigmodontinos relacionados. El detalle de los acrónimos empleados es como sigue: American Museum of Natural History, New York, EE.UU. (AMNH); Coleção de Mamíferos, Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil (UFSC); Coleção de Mamíferos, Departamento de Zoologia, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil (UnB); Colección de Mamíferos "Félix de Azara", Buenos Aires, Argentina (CAF); Colección de Mamíferos del Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn, Argentina (CNP); Colección de Mamíferos del Instituto de Limnología "Raúl Ringuelet", Buenos Aires, Argentina (ILPLA); Colección de Vertebrados del Museo de Historia Natural "Noel Kempff Mercado", Santa Cruz de la Sierra, Bolivia (MNK); Colección Lund, Zoologick Museum, Universidad de Copenhague, Dinamarca (ZMUC); Field Museum of Natural History, Chicago, EE.UU. (FMNH); Catálogo de campo de Guillermo D'Elía (GD); Musée National d'Histoire Naturelle, París, Francia (MHNP TAR); Museo de La Plata, La Plata, Argentina (MLP); Museo Municipal de Ciencias Naturales y Tradicional de Mar del Plata "Lorenzo Scaglia", Mar del Plata, Argentina (MMP-M); Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo, Uruguay (MNHN); Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil (MN); Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil (MCN-PV); National Museum of Natural History, Washington D.C., EE.UU. (USNM) y Naturhistoriska Riksmuseet, Estocolmo, Suecia (NRM).

*Gyldenstolpia fronto chacoensis*.— ARGENTINA, CHACO: río de Oro (NRM 26, holotipo de *Scapteromys chacoensis*).

†*Gyldenstolpia fronto fronto*.— BRASIL, MINAS GERAIS: "Lapa da Escrivania Nr. 5" (ZMUC s/n, holotipo e hipodigma de *Scapteromys fronto*), "? Lapa da Serra das Abelhas" (ZMUC s/n); BRASIL, sin datos (MCN-PV 3572).

*Gyldenstolpia planaltensis*.— BRASIL, DISTRITO FEDERAL, Brasília: Jardim Zoológico de Brasília (CAF 2685, MN 21300 [holotipo de *Kunsia fronto planaltensis*], MN 21826, MN 21828, MN 21829, MN 21830, MN 21831, MN 21832, MN 21833, MN 21834, MN 21835, MN 21836, MN 21837, MN 21838, MN 21839, MN 21840, MN 21841, MN 21842, MN 21843, MN 21844, MN 21845, MN 21846, MN 21847, MN 21848, MN 21849, MN 21850, MNHN 2790, UFSC 2613 [=MN 21827]); Planaltina: Estação Ecológica de Águas Emendadas (UnB 1515, UnB 1516, UnB 1549).

*Kunsia tomentosus principalis*.— BRASIL, MINAS GERAIS, "Lapa da Escrivania Nr. 5" (ZMUC s/n, lectotipo, paralectotipo, hipodigma y materiales referidos de *Mus principalis*).

*Kunsia tomentosus tomentosus*.— BOLIVIA, SANTA CRUZ: Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Campamento "Huanchaca II" (MNK 2078, VCC 114), Mangabalito (LHE 1619, LHE 1620); BENI: San Joaquín (FMNH 122710, USNM 364760), 15 km N de San Joaquín (FMNH 122711). BRASIL, MATO GROSSO: Campos Novos (MN 2054 [lectotipo de Scapteromys gnambiquaræ], MN 316), Campos do Riacho Lambary (MN 2053), Último Acampamento (MN 2055); GOIÁS, Mineiros: Parque Nacional das Emas (UnB 1705, UnB 1706).

*Scapteromys aquaticus*.— ARGENTINA, BUENOS AIRES: La Balandra, 34° 56' S, 57° 43' O (CNP 718, CNP 719, CNP 720, CNP 721, CNP 724, CNP 725, CNP 726, CNP 727, CNP 728, CNP 729, ILPLA 45, ILPLA 52, ILPLA 97, ILPLA 98, ILPLA 99, ILPLA 100, ILPLA 101, ILPLA 102, ILPLA 103, ILPLA 104, ILPLA 105, ILPLA 106, ILPLA 108, ILPLA 109, ILPLA 172, ILPLA 188, ILPLA 189, ILPLA 233, ILPLA 234, ILPLA 235, ILPLA 236, ILPLA 237, ILPLA 238, ILPLA 239, ILPLA 240, ILPLA 241, ILPLA 242, ILPLA 243, ILPLA 245, ILPLA 246, ILPLA 247, ILPLA 248, ILPLA 249, ILPLA 250, ILPLA 252, ILPLA 253, MLP 08.IV.97.5, MLP 1.VIII.00.17, MLP 1.VIII.00.19, MLP 1.VIII.00.20, MLP 15.X.01.1, MLP 15.X.01.2, MLP 15.X.01.3, MLP 15.X.01.4, MLP 15.X.01.5, MLP 15.X.01.6, MLP 25.IV.01.8, MLP 25.IV.01.9, MLP 25.IV.01.10, MLP 25.IV.01.11, MLP 26.V.99.9, MLP 27.XI.01.5, MLP 27.XI.01.6, MLP 27.XII.01.1, MLP 27.XII.01.2, MLP 27.XII.01.3, MLP 27.XII.01.4, MLP 29.XII.00.10, MLP 29.XII.00.11, MLP 29.XII.00.4, MLP 29.XII.00.5, MLP 29.XII.00.6, MLP 29.XII.00.7, MLP 29.XII.00.8, MLP 29.XII.00.9, MLP 5.VIII.98.5, MLP 5.VIII.98.6). PARAGUAY, PARAGUARI: costa del Río Tebicuary, 26°24'S, 57°02'O (GD 309).

† *Scapteromys hershkovitzi*.— ARGENTINA, BUENOS AIRES: Punta San Andrés (MMP-M 853, holotipo; MMP-M 1079, hipodigma).

*Scapteromys tumidus*.— URUGUAY, MONTEVIDEO: Parque Lecoq, 34° 49' S, 56° 21' O (AMNH 206208, AMNH 206209, AMNH 206210, AMNH 206216, AMNH 206217, AMNH 206218, AMNH 206219, AMNH 206220, AMNH 206221, AMNH 206222, AMNH 206223, AMNH 206224, AMNH 206225, MNHN 649, MNHN 968, MNHN 1433, MNHN 1434, MNHN 1438, MNHN 1439, MNHN 1440, MNHN 1866, MNHN 1926, MNHN 2459).

Sigmodontinae género y especie indeterminados.— ARGENTINA, BUENOS AIRES: Constitución (MMP-M s/n, varios molares aislados). BOLIVIA, TARIJA: Tarija (MHNP TAR-1, citado como *K. fronto* por Reig, 1972, 1994).

## APÉNDICE 2

Localidades de registro para los géneros *Gyldenstolpia* gen.nov. y *Kunsia stricto sensu* (para este último se sigue básicamente la reciente compilación de Bezerra *et al.*, 2007). Se indica, según corresponda, número del ejemplar voucher (sólo uno si existieran varios con igual localidad) y/o fuente bibliográfica que documenta la procedencia. La numeración consecutiva corresponde a la empleada en la figura 38. Para los acrónimos, véase el Apéndice 1; otros empleados: Natural History Museum, London, Inglaterra (BMNH), Estación Biológica Doñana, Sevilla, España (EBD), Catálogo de campo de Louise H. Emmons (LHE), Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Brasil (MPEG), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil (MZUSP).

*Gyldenstolpia fronto chacoensis*.— 1. ARGENTINA, CHACO: río de Oro, localidad exacta no disponible (NRM 26; Gyldenstolpe, 1932a).

† *Gyldenstolpia fronto fronto*.— 2. BRASIL, MINAS GERAIS: Lagoa Santa, "Lapa da Escrivania Nro. 5", ca. 19°39'S, 43°54'O (ZMUC s/n; Winge, 1887).

*Gyldenstolpia planaltensis*.— 3. BRASIL, DISTRITO FEDERAL: Brasília, Jardim Zoológico de Brasília, 15°47'S, 47°55'O (MN 21300; Ávila-Pires, 1972); 4. BRASIL, DISTRITO FEDERAL: Planaltina: Estação Ecológica de Águas Emendadas, 15°32' – 15°38'S, 47°33' – 47°37'O (UnB 1515).

*Kunsia tomentosus principalis*.— 5. BRASIL, MINAS GERAIS: Lagoa Santa, "Lapa da Escrivania Nro. 5" (ZMUC s/n; Winge, 1887).

*Kunsia tomentosus tomentosus*.— 6. BOLIVIA, BENI: 15 km N San Joaquín, Isla Redonda de Caravana, ca. 12°55'S, 64°49'O (FMNH 122711; Hershkovitz, 1966); 7. BOLIVIA, BENI: San Joaquín, monte del río Machupo, 13°04'S, 64°49'O (USNM 364760; Anderson, 1997); 8. BOLIVIA, SANTA CRUZ: Mangabalito, 13°46'S, 60°33'O (LHE 1619); 9. BOLIVIA, SANTA CRUZ: Serranía de Huanchaca, Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Los Fierros, 14°16'S, 61°02'O (LHE 1594; Bezerra *et al.*, 2007); 10. BOLIVIA, SANTA CRUZ: Serranía de Huanchaca, Parque Nacional Noel Kempff Mercado, Campamento "Huanchaca II", 14°31'25"S, 60°44'22"O, 700m (MNK 2078; Emmons, 1999); 11. BOLIVIA, SANTA CRUZ: 45km E de Aserradero Moira, 14°37'S, 60°48'O (EBD 8750; Ibañez *et al.*, 1994); 12. BRASIL, AMAZONAS: Humaitá, Escola Agrotécnica de Humaitá, 7°33'S, 63°04'O (MPEG 33965; Bezerra *et al.*, 2007); 13. BRASIL, RONDÔNIA: Vilhena, Fazenda Planalto, 12°32'S, 60°22'O (MN 53969; Miranda *et al.*, 1999); 14. BRASIL, MATO GROSSO: Chapada dos Parecis, Último Acampamento, 12°47'S, 59°59'O (BMNH 21.6.3.1; Gyldenstolpe, 1932a); 15. BRASIL, MATO GROSSO: Chapada dos Parecis, Serra do Norte, Campos Novos, 12°50'S, 59°45'O (MN 2054; Miranda Ribeiro, 1914); 16. BRASIL, MATO GROSSO: Serra do Roncador, 260 km N Xavantina, ca. 12°51'S, 51°46'O (BMNH 1979.325; Voss, 1991; Bezerra *et al.*, 2007); 17. BRASIL, MATO GROSSO: Chapada dos Parecis, Serra do Norte, Campos do Riacho Lambary, 14°48'S, 57°41'O (MN 2053; Miranda Ribeiro, 1914); 18. BRASIL, MATO GROSSO: Porto Estrela, Estação Ecológica Serra das Araras, 15°39'S, 57°13'O (MZUSP 32463; Santos-Filho *et al.*, 2001; Bezerra *et al.*, 2007); 19. BRASIL, GOIÁS: Mineiros, Parque Nacional das Emas, 18°15'S, 52°53'O (MN 62567; Rodrigues *et al.*, 2002).

## APÉNDICE 3

Especimenes examinados (en orden alfabético, mayormente pertenecientes a las colecciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina [MACN]) para cuantificar el número de pelos por escama caudal (sector medio dorsal): *Abrawayaomys ruschii* (MACN 20253; Puerto Península, Misiones); *Abrothrix illuteus* (MACN 50434; Andalgalá, Catamarca); *Abrothrix jelskii* (MACN 27.75, MACN 27.76; Sierra de Zenta, Jujuy); *Andalgalomys olrogi* (MACN 20652; La Botija, San Luis); *Andinomys edax* (MACN 17565; Campo Quijano, Salta); *Auliscomys sublimis* (MACN 27.72; La Laguna, Sierra de Zenta, Jujuy); *Brucepattersonius* sp. (MACN 12.24, Dos de Mayo, Misiones); *Chinchillula sahamae* (MACN 3359, MACN 3355; La Paz, Bolivia); *Delomys dorsalis* (MACN 17766; Misiones); *Echimys grandis* (MACN 31158; Río Amazonas, Ecuador); *Euryoryzomys legatus* (MACN 30286; Aguaray, Salta); *Holochilus brasiliensis* (MACN 13899; Parque Pereyra, Buenos Aires); *Holochilus chacarius* (MACN 14341; Río de Oro, Chaco); *Kannabateomys amblyonyx* (MACN 52.42; Tobuna, Misiones); *Mus musculus* (MACN 39601; Concepción, Tucumán); *Myocastor coypus* (MACN 17670; Paso de los Libres, Corrientes); *Neacomys spinosus* (MACN 50381; Ichilo, Santa Cruz, Bolivia); *Nectomys squamipes* (MACN 51.59, Río Iguazú, 60 km Pto. Iguazú, Misiones); *Neotomys ebriosus* (MACN 27.80; Sierra de Zenta, Jujuy); *Nephelomys albigularis* (MACN 50345; Chapare, Cochabamba, Bolivia); *Notiomys edwardsii* (MACN 19334; Bariloche, Río Negro); *Octodontomys gliroides* (MACN 34272; Chilecito, La Rioja); *Ondatra zibethicus* (MACN 17567, EE.UU); *Proechimys* sp. (MACN 50342; Cochabamba, Bolivia; MACN 14222; Santa Cruz, Bolivia); *Pseudoryzomys simplex* (MACN 20764; P.N. Río Pilcomayo, Formosa); *Rattus rattus* (MACN 3093; Concepción, Tucumán); *Reithrodontomys megalotis* (MACN 17731; Lawrence, Douglas Co., Kansas); *Rhiphidomys austrinus* (MACN 51158; Río Santa María, Orán, Salta); *Rhiphidomys mastacalis* (MACN 17740; Posos de Caldas, Minas Gerais); *Sigmodon hispidus* (MACN 17762; EE.UU); *Sooretamys angouya* (MACN 20781; Paso Pomelo, P.N. Río Pilcomayo, Formosa); *Thomasomys cinereus* (MACN 31154; Pichincha, Ecuador); *Thomasomys paramorum* (MACN 31147; Pichincha, Ecuador); *Wiedomys pyrrhorhinos* (MACN 17764; Alagoas, Ipanema, Brasil).

Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.66, n.3-4, p.595-601, jul./dez.2008
ISSN 0365-4508

# REGISTRO DE OVOFAGIA NO TUBARÃO MANGONA, *CARCHARIAS TAURUS* RAFINESQUE, 1810 (CHONDRICHTHYES, ELASMOBRANCHII) [1]

(Com 7 figuras)

MÁRCIO LOURENÇO V. SENNA [2,3]
GUSTAVO W. NUNAN [2,4]

RESUMO: Uma fêmea grávida de *Carcharias taurus* foi capturada em junho de 2002 a cerca de 500m ao largo da Ilha das Palmas, no Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro (RJ), em profundidade de 70m. O exemplar, de comprimento total de 2.400mm, tinha em cada um de seus úteros um embrião formado, respectivamente um macho de 577mm CT pesando 1.129,9g e uma fêmea de 570mm CT e 1.255,5g. Os embriões apresentaram o trato digestivo pleno de uma massa de óvulos macerados semi-digeridos, tendo sido observado no conteúdo do exemplar de 577mm três dentes calcificados com 0,97mm de altura. Os embriões mostraram a dentição já formada e calcificada. O ovário da fêmea adulta, com 6.680 óvulos, pesou 3.235,7g. O presente estudo confirma ovofagia em *C. taurus* pelo conteúdo do trato digestivo dos embriões, mas não adelfofagia, já que os dentes encontrados podem indicar que o processo de substituição dentária nesta espécie inicia-se na fase embrionária.

Palavras-chave: Chondrichthyes. Elasmobranchii. *Carcharias taurus*. Ovofagia. Embriões.

ABSTRACT: A record of ovophagy in the Sandtiger Shark, *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810 (Chondrichthyes, Elasmobranchii).

A pregnant female of *Carcharias taurus* was captured in 70m depth, about 500m off Ilha das Palmas, in Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro (RJ), in June 2002. The 2,400mm TL adult female had in one of its uterus a male embryo of 577mm TL and 1,129.9g, and in the other a female embryo of 570mm TL and 1,255.5g. Both had their digestive ducts full of a semi-digested mass of macerated unfertilized eggs. The gut contents of the 577mm embryo included three calcified teeth of the species measuring 0,97mm. Both embryos had their dentition formed and calcified. The ovary of the adult female weighted 3.235,7g and included 6.680 unfertilized eggs. The present study confirms ovophagy in *C. taurus* through the contents of the digestive tracts of both embryos, but not adelphophagy, since the teeth found may rather indicate that the process of teeth replacement in this species may start during the embryonic phase.

Key words: Chondrichthyes. Elasmobranchii. *Carcharias taurus*. Ovophagy. Embryos.

## INTRODUÇÃO

*Carcharias taurus* Rafinesque, 1810 (Chondrichthyes, Elasmobranchii), vulgarmente conhecido no sudeste do Brasil como *mangona* ou *caçoa*, ocorre em águas tropicais e sub-tropicais do Atlântico, Mediterrâneo, Índico e Pacífico, habitando áreas costeiras ou de mar aberto próximo a parcéis (Compagno, 2001; Compagno *et al.*, 2005). No Brasil, sua ocorrência restringe-se à costa sul-sudeste, mais precisamente entre os estados do Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro (Miranda-Ribeiro, 1907; Gomes & Reis, 1990; Compagno *et al.*, 2005; Vooren *et al.*, 2005). Na costa do Rio de Janeiro, os autores testemunharam capturas entre os meses de abril e junho, quando fêmeas grávidas e indivíduos recém paridos são ocasionalmente capturados em redes de espera. Já Miranda-Ribeiro registra maior freqüência da espécie no Rio de Janeiro nos meses de outubro e novembro, tendo observado nesta época "muitos exemplares na Praça do Mercado do Rio" (Miranda-Ribeiro, 1907).

De acordo com as categorias da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN), a sub-população de *C. taurus* do sul do Atlântico Ocidental é considerada como "criticamente em perigo" (Chiaramonte *et al.*, 2007), havendo indícios do declínio da espécie na costa do Estado do Rio de Janeiro, conforme sugerem depoimentos de pescadores profissionais e registros

[1] Submetido em 05 de junho de 2007. Aceito em 24 de abril de 2008.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Vertebrados, Setor de Ictiologia, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] E-mail: marciosenna@hotmail.com.
[4] E-mail: gwanunan@acd.ufrj.br.

fotográficos de antigos torneios de caça submarina, que mostram ter sido a espécie freqüente até a década de 1960, especialmente na Baía da Ilha Grande e adjacências (SENNA *et al.*, 2002).

Em termos reprodutivos, a espécie é vivípara ovofágica, apresentando período de gestação de 9 a 12 meses e parindo normalmente dois indivíduos por gestação a cada dois anos (COMPAGNO, 2001). A espécie atinge aproximadamente 3.200mm de comprimento total, com os machos tornando-se sexualmente maduros com 2.200–2.570mm CT e as fêmeas com 2.200–3.000mm CT (COMPAGNO, 2001). Segundo COMPAGNO *et al.* (2005), somente as ordens Lamniformes, Carcharhiniformes e Orectolobiformes incluem espécies vivíparas ovofágicas, dentre as quais apenas *C. taurus* desenvolveu a estratégia reprodutiva diferenciada conhecida como canibalismo intra-uterino. Informações disponíveis sobre a reprodução da espécie estão dispersas na literatura (SPRINGER, 1948; GILMORE *et al.*, 1983; COMPAGNO, 1984, 2001; COMPAGNO *et al.*, 2005), mas uma detalhada descrição da reprodução de *C. taurus* é dada por GILMORE *et al.* (1983), que documentam a seqüência da nutrição intra-uterina da espécie, que inclui tanto o ato de devorar óvulos como outros embriões. O presente trabalho visa contribuir dados para confirmar a estratégia de nutrição de embriões de *C. taurus*, comprovando a ovofagia em embriões obtidos de fêmea coletada em águas do sudeste do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os embriões de *Carcharias taurus* examinados foram retirados de uma fêmea grávida de 2.400mm de CT, capturada por pescadores da colônia de pesca Z-12, do Rio de Janeiro (RJ) em 08 de junho de 2002. A captura deu-se a cerca de 500m ao largo da Ilha das Palmas, no Recreio dos Bandeirantes, por rede de espera do tipo malhadeira, em 70m de profundidade. Foram preservados os dois embriões e o ovário, material este depositado na coleção ictiológica do Museu Nacional. A fêmea adulta foi medida, dissecada e fotografada imediatamente após sua captura; os embriões e o ovário foram congelados e posteriormente medidos e fotografados em laboratório. O número total de óvulos foi obtido através de contagem direta. A medição dos exemplares expressa em CT (comprimento total), segue COMPAGNO (2001); a terminologia para os dentes segue APPLEGATE (1965). A medição dos dentes foi realizada com paquímetro de precisão e estéreo microscópio Zeiss STEMI SV6 com aumento de 10x3,2; as medidas referem-se aos dentes da séria externa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fêmea examinada (Fig.1), havia em cada um de seus dois úteros um embrião perfeitamente formado (Fig.2), sendo um macho de 577mm CT pesando 1.129,9g (MNRJ 31481) e uma fêmea de 570mm CT pesando 1.255,5g (MNRJ 31480). Segundo GILMORE *et al.* (1983), embriões de *C. taurus* medem cerca de 1.000mm quando paridos. Apesar de medirem apenas metade desse comprimento, os embriões coletados mostraram-se plenamente formados, inclusive com os dentes calcificados. O ovário da fêmea adulta (Fig.3) pesou 3.235,7g e continha 6.680 óvulos de diâmetro aproximado de 8mm (Fig.4).

Fig.1- Fêmea grávida de *Carcharias taurus* (2.400mm CT), capturada ao largo da Ilha das Palmas, no Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro, RJ, em junho de 2002. Exemplar não preservado.

Fig.2- Embriões da *Carcharias taurus*: acima, macho, 577,0mm CT e 1.129,9g (MNRJ 31481); abaixo, fêmea, 570,0mm CT e 1.255,5g (MNRJ 31480).

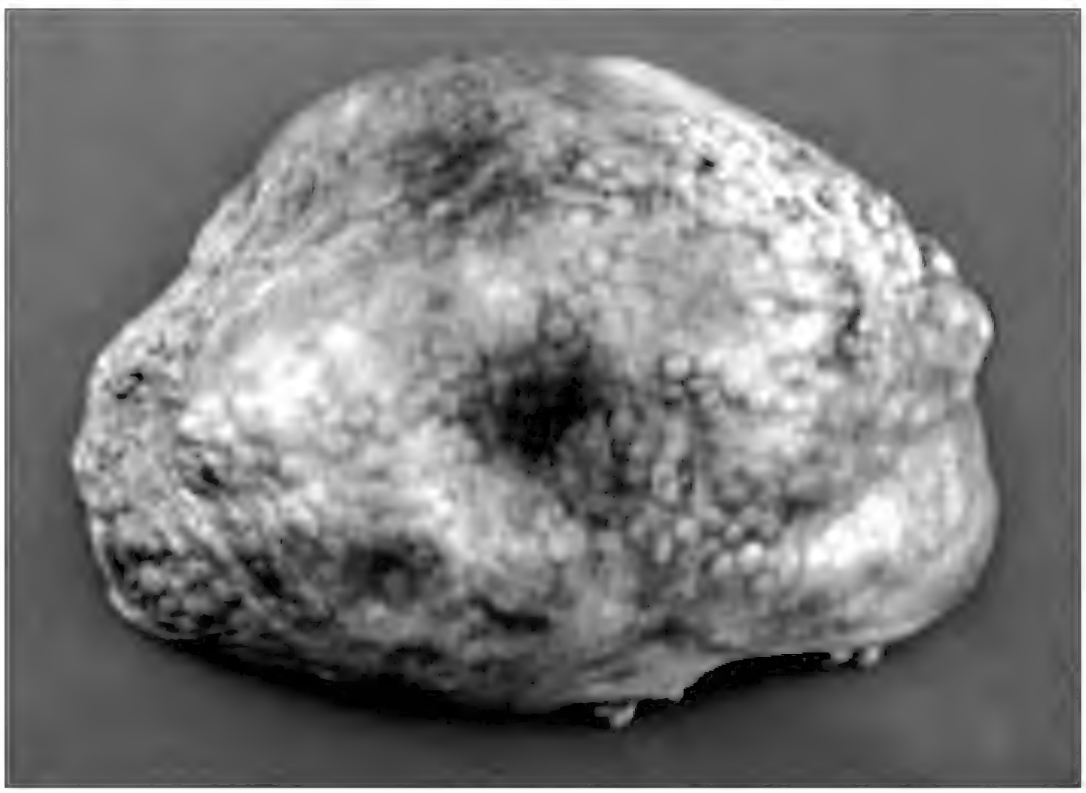


Fig.3- Ovário da fêmea adulta de *Carcharias taurus*, pesando 3.235,7g.

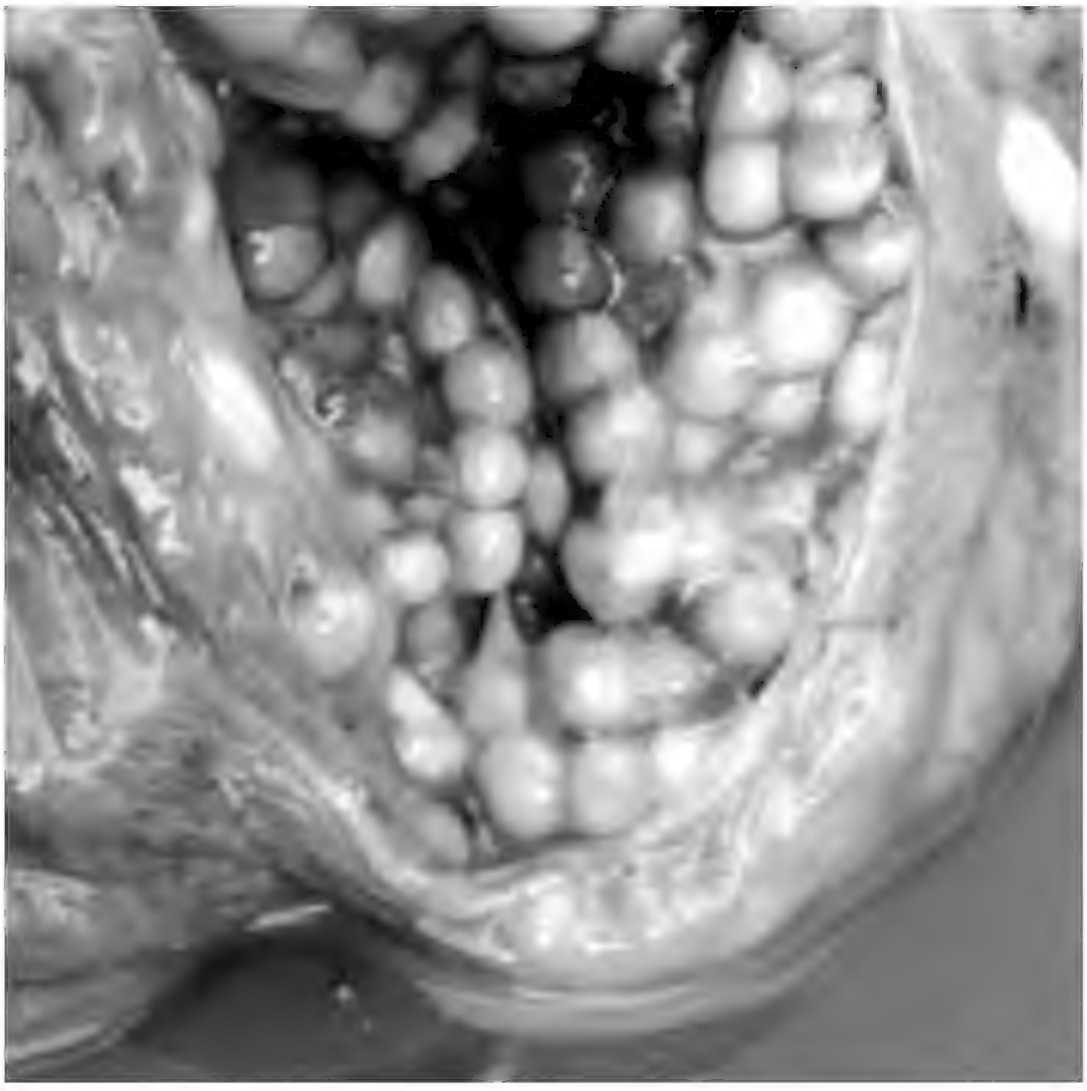


Fig.4- Aspecto interno do ovário de *Carcharias taurus*, mostrando a massa de óvulos.

Ambos os embriões apresentaram o trato digestivo pleno de uma massa de óvulos macerados semi-digeridos (Fig.5), sendo que no exemplar MNRJ 31481 foram encontrados três dentes calcificados com 0,97mm de altura (distância da horizontal passando pela parte basal da raiz até o ápice da coroa) (Fig.6). Costa *et al.* (2002) sugerem que os dentes encontrados em estômagos de embriões de *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810 (igualmente da ordem Lamniformes) são conseqüência do processo de substituição dentária iniciada ainda na fase uterina, em razão do processo do desenvolvimento do arco dentário. Segundo Gilmore *et al.* (1983), embriões de *C. taurus* com cerca de 170mm de CT possuem dentes já afiados e funcionais. Os embriões examinados no presente estudo tinham já a dentição formada e os dentes calcificados, ainda que não apresentassem vestígio das cúspides laterais diagnósticas da espécie (Fig.7). A ausência de cúspides laterais em indivíduos jovens parece ser comum em *C. taurus*, tendo sido observada por Sadowsky (1976) em exemplar procedente de Cananéia, São Paulo, e por Gomes & Reis (1990) em material de Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro.

No exemplar MNRJ 31481, os dentes anteriores da arcada superior mediram 1,5mm de altura, os intermediários 1,2mm e os laterais variaram de 0,5 a 1,3mm; os posteriores mediram desde 0,3mm para até proporções minúsculas. Os dentes anteriores da arcada inferior do mesmo embrião mediram 1,5mm de altura, os intermediários 1,1mm e os laterais de 0,5 a 1,4mm; os posteriores mediram desde 0,3 para até proporções minúsculas.

No exemplar MNRJ 31480, os dentes anteriores da arcada superior mediram 1,6mm de altura, os intermediários 1,1mm e os laterais variaram de 0,6 a 1,5mm; os posteriores mediram desde 0,4mm para até proporções minúsculas.

Fig.5- Conteúdo do trato digestivo de embrião de *Carcharias taurus*(MNRJ 31481), composto de massa de óvulos macerados semi-digeridos.

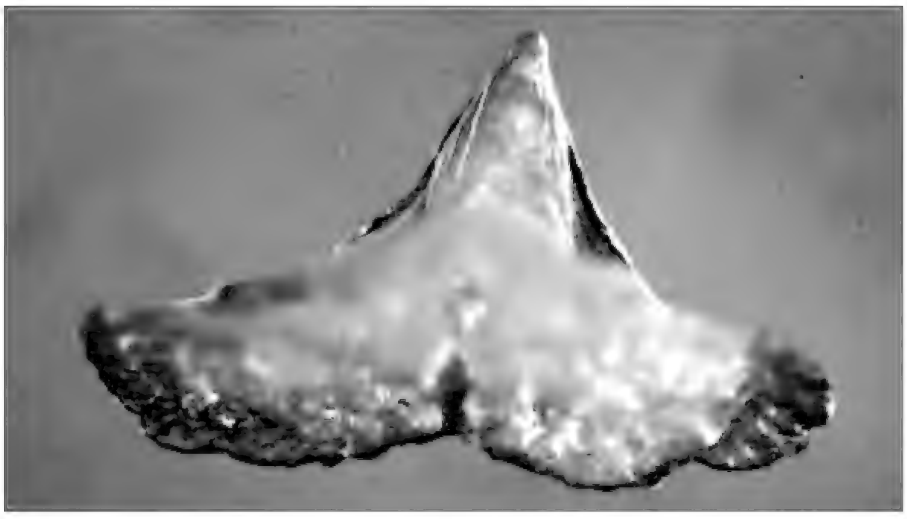


Fig.6- Dente (0,97mm de altura) encontrado no conteúdo do trato digestivo de embrião de *Carcharias taurus* (MNRJ 31481).

Os dentes anteriores da arcada inferior do mesmo embrião mediram 1,7mm de altura, os intermediários 1,2mm e os laterais de 0,7 a 1,6mm; os posteriores mediram desde 0,4 para até proporções minúsculas.

Sugere-se que os dentes encontrados no trato digestivo do embrião MNRJ 31481 tenham se desprendido de sua arcada, não representando remanescentes não digeridos de feto previamente devorado. Não foi observada, porém, qualquer falha na seqüência de dentes na arcada do embrião em questão que sugerisse perda dentária recente.

Fig.7- Detalhe da dentição já desenvolvida em embrião de *Carcharias taurus* (MNRJ 31480).

## CONCLUSÕES

COMPAGNO (2001) menciona ser o gênero *Carcharias* ovovivíparo placentário, sendo característico do mesmo o canibalismo intra-uterino dos tipos ovofagia e adelfofagia (embriões devoram tanto ovos como outros embriões). O material estudado comprova parcialmente tal afirmação, tendo a ovofagia sido comprovada pelo exame do trato digestivo dos embriões, que revelou massa de óvulos macerados semi-digeridos.

O estudo também confirma dados da literatura (GILMORE *et al.*, 1983), que informam serem dois os embriões gerados a cada gestação de *Carcharias taurus*. Já a ocorrência de dentes no conteúdo do trato digestivo dos embriões não comprova adelfofagia, sendo mais provável que constituam evidência de que a gradual substituição de dentes na espécie se inicia na fase embrionária.

## AGRADECIMENTOS

À Colônia de Pesca Z-12 no Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro, que sempre colaborou com doação de material para pesquisa para o Setor de Ictiologia do Museu Nacional. A Sérgio Ricardo dos Santos (MNRJ-Ictiologia), por sua valiosa assistência na edição das imagens e Wagner D. Bandeira (MNRJ-Ictiologia), por sua paciente atuação na contagem dos ovos. Cláudio Ratto (MNRJ-Celenterologia), colaborou com as medições em equipamento ótico de precisão. A Vera de Figueiredo Barbosa e Antonio Carlos G. Lima (MNRJ-Biblioteca), por sua atenção e competência.

## REFERÊNCIAS

APPLEGATE, S.P. 1965. Tooth terminology and variation in sharks with special reference to the sand shark, *Carcharias taurus* Rafinesque. **Contributions in Science. Los Angeles County Museum,** (86), 18p.

CHIARAMONTE, G.; DOMINGO, A. & SOTO, J. 2007. *Carcharias taurus* (Southwest Atlantic Subpopulation). In: IUCN 2007. **2007 IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 01 dezembro de 2007.

COMPAGNO, L.J.V., 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. **FAO Fisheries. Synopsis**, **4**(125) (Part 1):1-249.

COMPAGNO, L.J.V. 2001. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). **FAO Species Catalogue for Fishery Purposes**. Rome: FAO, No. 1, Vol. 2, 269p.

COMPAGNO, L.J.V.; DANDO, M. & FOWLER, S. 2005. **Sharks of the World**. New Jersey: Princeton University Press, Princeton Field Guides, 368p.

COSTA, F.E.S.; BRAGA, F.M.S.; ARFELLI, C.A. & AMORIM, A.F. 2002. Aspects of the reproductive biology of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus* (Elasmobranchii Lamnidae), in the southeastern region of Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, **62**(2):239-248.

GILMORE, R.G.; DODRILL, F. & LINLEY, P. 1983. Reproduction and embryonic development of the sand tiger shark, *Odontaspis taurus* (Rafinesque). **Fishery Bulletin**, **81**(2):201-225.

GOMES, U.L. & REIS, M.S.F. 1990. Observações sobre a heterodontia ontogenética em *Eugomphodus taurus* (Rafinesque, 1809) – (Lamniformes, Odontaspididae). **Anais da Sociedade Nordestina de Zoologia** (3):315-330.

MIRANDA-RIBEIRO, A. 1907. Fauna Brasiliense. Peixes, Tomo II (Desmobranchios). **Arquivos do Museu Nacional**, **14**:144-217.

SADOWSKY, V. 1976. Formação de dentículos basais nos dentes de um feto de mangona, *Odontaspis taurus* (Rafinesque, 1810). **Ciência e Cultura**, Suplemento **28**(7):420.

SENNA, M.; AMORIM, C.; PAREICO, S.; SANTOS, F. & NUNAN, G.W. 2002. Inventário da fauna de tubarões (Elasmobranchii, Chondrichthyes) da costa do Estado do Rio de Janeiro, com indicação do status de conservação das espécies. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Itajaí, **Resumos...** Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, p.342.

SPRINGER, S. 1948. Oviphagous embryos of the sand shark, *Carcharias taurus*. **Copeia**, **1948**(3):153-157.

VOOREN, C.M., KLIPPEL, S. & GALINA, A.B. 2005. Os elasmobrânquios das águas costeiras da plataforma sul P.113-127 In: VOOREN, C.M. & KLIPPEL, S., **Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré, 262p.

Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.66, n.3-4, p.603-610, jul./dez.2008
ISSN 0365-4508

# DESCRIÇÃO DA MORFOLOGIA ORAL INTERNA DE LARVAS DO GÊNERO *MEGAELOSIA* MIRANDA-RIBEIRO, 1923 (AMPHIBIA, ANURA, HYLODIDAE) [1]

(Com 6 figuras)

LUIZ NORBERTO WEBER [2, 3]
ULISSES CARAMASCHI [2, 4]

RESUMO: A morfologia oral interna de larvas de *Megaelosia apuana*, *M. goeldii* e *M. massarti* é descrita e comparada. Caracteres úteis na diagnose das espécies são descritos e comparados.

Palavras-chave: *Megaelosia apuana. Megaelosia goeldii. Megaelosia massarti.* Girino. Morfologia oral interna.

ABSTRACT: Description of the internal oral morphology of tadpoles of the genus *Megaelosia* Miranda-Ribeiro, 1923 (Amphibia, Anura, Hylodidae).

The internal oral morphology of tadpoles from *Megaelosia apuana*, *M. goeldii*, and *M. massarti* are described and compared. Useful diagnostic characters are described for these species.

Key words: *Megaelosia apuana. Megaelosia goeldii. Megaelosia massarti.* Tadpole. Internal oral morphology.

## INTRODUÇÃO

As espécies do gênero *Megaelosia* Miranda-Ribeiro, 1923 são endêmicas na Floresta Atlântica, do Estado do Espírito Santo até o Estado de São Paulo, Brasil (Giaretta *et al.*, 1993; Giaretta & Aguiar, 1998). Atualmente, são reconhecidas seis espécies para esse gênero, sendo que as larvas de somente quatro espécies foram descritas: *M. apuana* (POMBAL *et al.*, 2002); *M. boticariana* (Giaretta & Aguiar, 1998); *M. goeldii* (Miranda-Ribeiro, 1923, 1926; Lutz, 1930) e *M. massarti* (Giaretta *et al.*, 1993). Por sua vez, Wassersug & Heyer (1988) descreveram a anatomia oral interna de larvas de espécies da família Leptodactylidae, mas somente uma espécie do gênero *Megaelosia* (*M. goeldii*) foi analisada. No presente trabalho é apresentada a morfologia oral interna de larvas de três espécies do gênero *Megaelosia* (*M. apuana*, *M. goeldii* e *M. massarti*), comparando-as entre si.

## MATERIAL E MÉTODOS

A determinação do estágio de desenvolvimento larval foi feita segundo Gosner (1960). Para as medidas das larvas utilizou-se microscópio composto com ocular milimetrada. Foram registradas, em milímetros, as seguintes medidas: comprimento do assoalho bucal (CA), largura do assoalho bucal (LA), comprimento da maior papila infralabial (CMPI), largura da maior papila infralabial (LMPI), comprimento da menor papila infralabial (Cmpi), distância entre as papilas infralabiais (DEPI), comprimento da papila lingual (CPL), comprimento da maior papila da arena do assoalho bucal (CMPA), comprimento das projeções do velum ventral (CPV), comprimento do teto bucal (CT), largura do teto bucal (LT), distância entre as coanas (DC), comprimento da crista mediana (CCM), largura da crista mediana (LCM), comprimento da papila lateral da crista mediana (CPLC), largura da papila lateral da crista mediana (LPLC), comprimento da maior papila da arena do teto bucal (CMPAT), comprimento das projeções do velum dorsal (CPVD) e comprimento do velum dorsal (CVD) (Tab.1). Para cada larva, seguiu-se o procedimento de dissecação descrito por Wassersug (1976) com algumas modificações, visando expor a anatomia oral interna. Para a descrição das estruturas da região oral interna usou-se a terminologia de WASSERSUG (1976, 1980). Os exemplares usados são provenientes da coleção do Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil (MNRJ): *Megaelosia apuana*: BRASIL, ESPÍRITO SANTO, Domingos Martins, São Paulinho de Aracê, Cabeceira do Rio Jucu (braço Norte) (MNRJ 26056). *Megaelosia goeldii*: BRASIL, RIO DE JANEIRO, Teresópolis, Vale da Revolta (MNRJ 35084). *Megaelosia massarti*: BRASIL, SÃO PAULO, Santo André, Paranapiacaba (MNRJ 35086).

[1] Submetido em 25 de julho de 2007. Aceito em 27 de maio de 2008.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Vertebrados. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] E-mail: luiznorbertow@gmail.com.
[4] Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail: ulisses@acd.ufrj.br.

TABELA 1. Medidas (mm) de larvas de *Megaelosia*.

| CARACTERES | *Megaelosia apuana* | *Megaelosia goeldii* | *Megaelosia massarti* |
|---|---|---|---|
| CA | 13,00 | 13,65 | 12,87 |
| LA | 16,25 | 19,63 | 19,50 |
| CMPI | 1,36 | 1,60 | 1,60 |
| LMPI | 1,36 | 0,96 | 1,60 |
| Cmpi | 0,80 | 0,80 | 0,80 |
| DEPI | 0,48 | 0,80 | 0,48 |
| CPL | 0,40 | 2,00 | 0,64 |
| CMPA | 2,40 | 2,40 | 2,40 |
| CPV | 1,20 | 1,00 | 1,04 |
| CT | 18,20 | 19,76 | 16,90 |
| LT | 16,90 | 19,50 | 14,30 |
| DC | 0,80 | 1,20 | 0,96 |
| CCM | 0,85 | 1,20 | 0,80 |
| LCM | 1,20 | 0,96 | 1,60 |
| CPLC | 3,20 | 3,20 | 3,60 |
| LPLC | 2,80 | 3,20 | 3,60 |
| CMPAT | 2,64 | 1,84 | 2,16 |
| CPVD | 0,30 | 0,65 | 0,65 |
| CVD | 7,80 | 9,10 | 9,10 |

## RESULTADOS

*Megaelosia apuana* Pombal, Prado & Canedo, 2002.

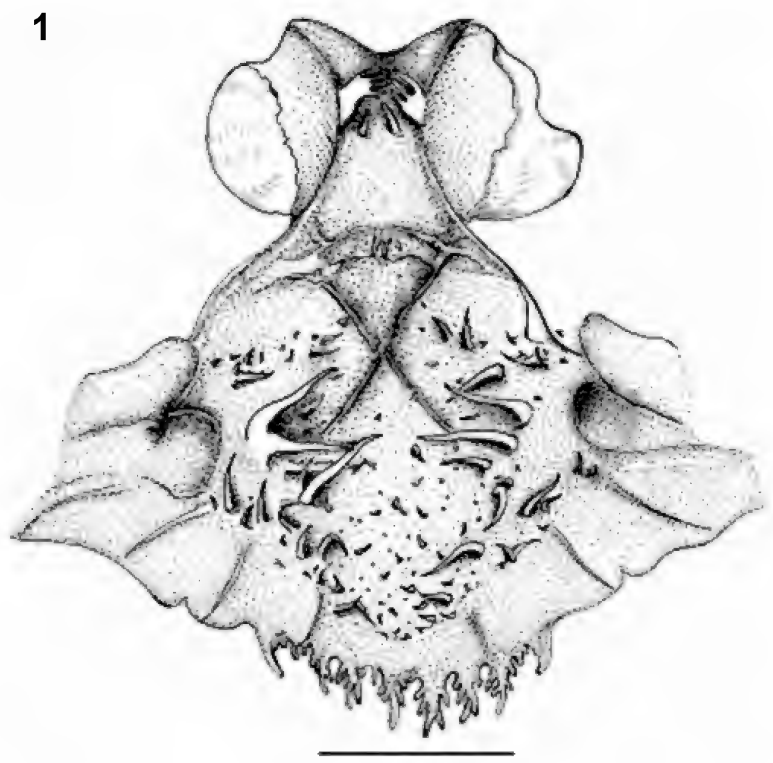
Material – Duas larvas no estágio 36 e outra no estágio 34.

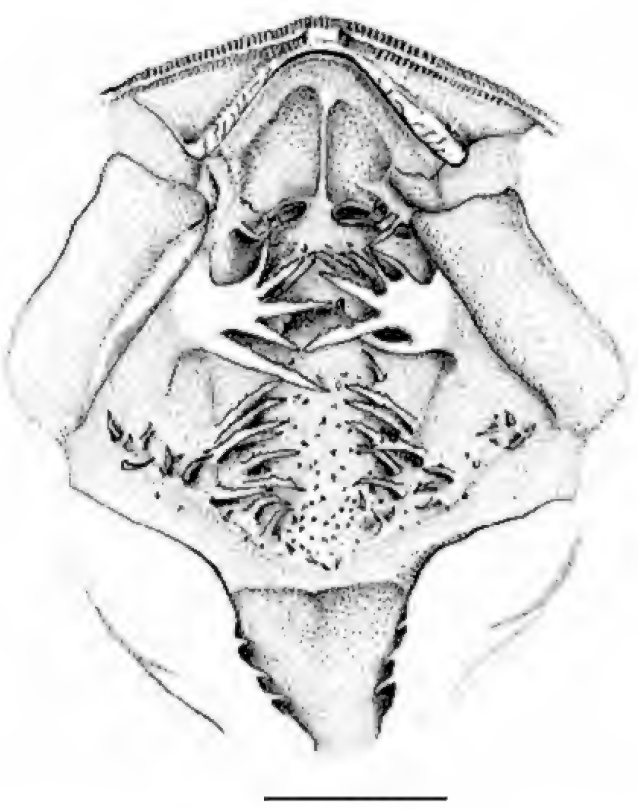
### CARACTERÍSTICAS ORAIS INTERNAS (FIGS.1-2)

Assoalho da boca – Forma aproximadamente triangular, de comprimento menor que a largura. Dois pares de papilas infralabiais, o mais externo de estrutura complexa, tão largo quanto comprido, com cerca de quatro projeções digitiformes, com aspecto de mão aberta. Superfície anterior da papila provida de discreta irregularidade. Base da papila longa, bem discernível. O par mais interno menor, de estrutura simples, afilado, digitiforme. Quatro papilas linguais, filiformes, pouco desenvolvidas, sendo as duas mais internas maiores. Em dois exemplares ocorria a presença de duas papilas. Papilas de tamanho menor que o menor par de papilas infralabiais. Papilas linguais mais próximas da primeira papila do assoalho bucal do que da papila infralabial. Um sulco bem discernível em forma de X na superfície anterior da arena bucal. Disposição das papilas da arena do assoalho bucal formando desenho semelhante a U. Cerca de 40 papilas de cada lado, delimitando a arena do assoalho bucal, com tamanhos variados, digitiformes, de ápice afilado e direcionadas para o centro. Uma papila maior, em forma de quela, se destaca na região mediana da arena bucal. Poucas pústulas distribuídas na superfície da arena bucal, concentradas na região posterior, próximo ao velum ventral, mais dispersas, em menor número na região anterior da arena bucal. Cerca de quatro papilas anteriores às bolsas bucais, semelhantes às da arena do assoalho bucal. Velum ventral com margem ondulada e projeções digitiformes, cerca de seis, acima da glote; entalhe mediano pouco acentuado.

Teto da boca – Área pré-coanal grande, pouco menor que a arena do teto bucal, de formato arredondado. Região posterior com sulco mediano evidente e crista presente ou pouco discernível. Coanas reniformes, quase transversas, com válvula posterior recobrindo-a completamente. Três a quatro papilas pré-coanais bem desenvolvidas, sendo uma maior e mais destacada; as papilas menores com formato de ponta, curtas, de ápice afilado; a maior alargando-se discretamente ao

longo de seu comprimento, finalizando com discreto filamento. Bordos das papilas lisos. Área pós-coanal com duas fileiras distintas de papilas de cada lado, com cerca de cinco a seis papilas por fileira. As maiores papilas presentes na fileira mais interna, algo encurvadas, digitiformes, com margem anterior provida de discreta irregularidade. Papila lateral da crista mediana bem desenvolvida e de aspecto lembrando uma mão, com cinco ramos destacados, sendo os mais posteriores, maiores. Crista mediana de formato trapezoidal, de base cerca de 30% maior que a altura. Três ramos se destacam no ápice da crista. Na face mais anterior da crista ocorre a presença de algumas pequenas projeções de contorno encurvado. Presença ou não de uma papila digitiforme, de ápice afilado, situada à frente da crista mediana, mas não encoberta por esta. Cerca de 12 papilas delimitando a arena do teto bucal de cada lado, as maiores na porção mais anterior. Papilas, em sua maioria, digitiformes, apontando para o centro da arena bucal, com os bordos discretamente irregulares e, em conjunto, formando desenho em U. Cerca de dez papilas, semelhantes e menores que as da arena bucal, situadas em uma faixa lateral, diagonalmente em relação a ela. Papilas e pústulas presentes na superfície interna da arena bucal, sendo as pústulas mais localizadas na porção posterior e as papilas, que estão em menor número, mais localizadas na porção anterior da sua superfície. Zona glandular pouco distinta e encoberta pelo velum dorsal. Velum dorsal de contorno ligeiramente encurvado, com cerca de três projeções digitiformes, pouco desenvolvidas, localizadas na margem posterior.



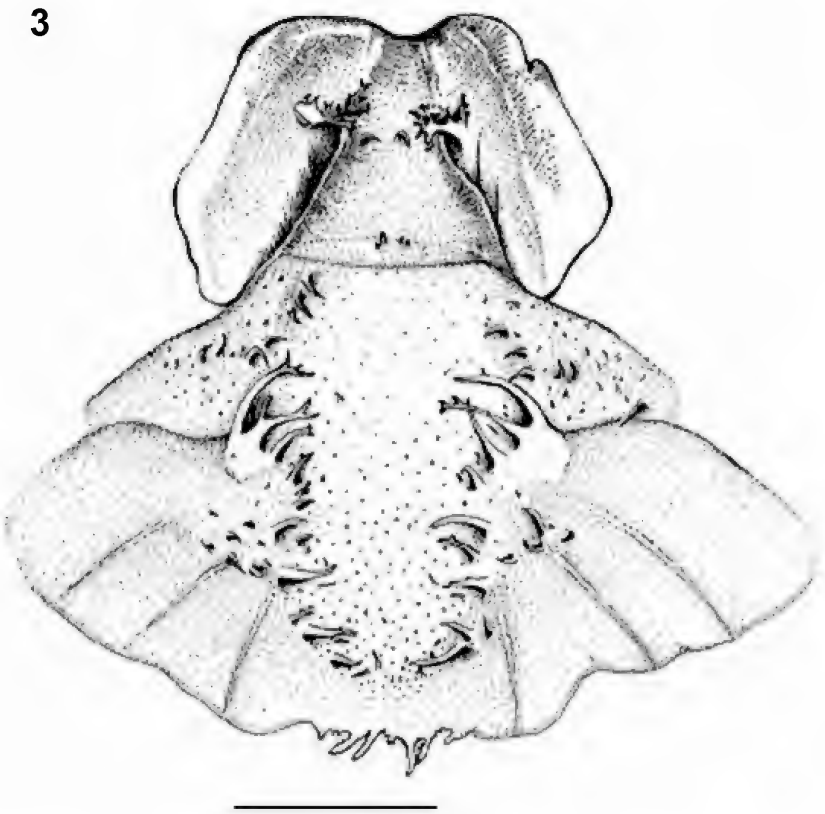

*Megaelosia apuana*. Fig.1- Assoalho bucal; fig.2- teto bucal. Escalas = 5mm.

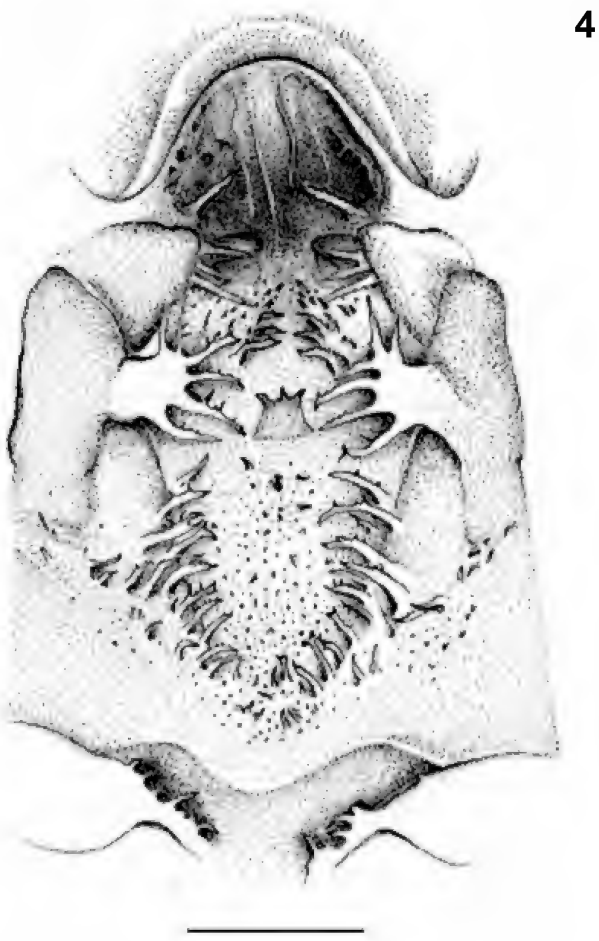
*Megaelosia goeldii* Miranda-Ribeiro, 1923

Material – Uma larva no estágio 36 e outra no estágio 25.

CARACTERÍSTICAS ORAIS INTERNAS (FIGS.3-4)

Assoalho da boca – Forma aproximadamente triangular, de comprimento menor que a largura. Dois pares de papilas infralabiais, o mais externo de estrutura complexa, mais largo que comprido, com cerca de seis projeções digitiformes, com aspecto de "mão" aberta. Superfície anterior da papila provida de irregularidades. Base da papila longa, bem discernível. O par mais interno menor, de estrutura simples, afilado, digitiforme. Quatro papilas linguais, filiformes, pouco desenvolvidas, sendo as duas mais internas maiores. Papilas linguais mais próximas da primeira papila do assoalho bucal do que da papila infralabial. Disposição das papilas da arena do assoalho bucal formando desenho em **V**. Entre 35 e 40 papilas de cada lado, delimitando a arena do assoalho bucal. Papilas de tamanho variado, digitiformes, de ápice afilado, direcionadas para o centro. Uma papila maior, em forma de quela, se destaca na região mediana da arena bucal. Pústulas distribuídas na superfície da arena bucal, sendo concentradas na região posterior, próximo ao velum ventral; mais dispersas, em menor número, na região anterior da arena bucal. Cerca de seis papilas anteriores às bolsas bucais, semelhantes às da arena do assoalho bucal. Velum ventral com margem ondulada e cerca de seis projeções digitiformes acima da glote; entalhe mediano pouco acentuado.




*Megaelosia goeldii.* Fig.3- Assoalho bucal; fig.4- teto bucal. Escala = 5mm.

Teto da boca – Área pré-coanal grande, pouco menor que a arena do teto bucal, de formato arredondado. Região posterior com superfície irregular e presença de sulcos. Sulco mediano não muito evidente. Não observada crista na área pré-coanal. Coanas reniformes, quase transversas, com válvula posterior recobrindo-a completamente. Uma papila filiforme situada anteriormente à coana. Quatro papilas pré-coanais bem desenvolvidas, sendo maior a mais externa. Todas as papilas de formato de ponta, alongadas, de ápice bem afilado. Bordos das papilas com discreta irregularidade, sendo a maior papila com duas projeções mais destacadas no bordo anterior. Área pós-coanal com duas fileiras distintas de papilas de cada lado, com cerca de seis a sete papilas por fileira. As maiores papilas na fileira mais interna, algo encurvadas, digitiformes, com margem anterior provida de discreta irregularidade. Papila lateral da crista mediana bem desenvolvida, de aspecto lembrando uma mão, com seis ramos destacados, sendo maiores os mais posteriores. Crista mediana de formato trapezoidal, de base cerca de 80% da altura. Três ramos se destacam no ápice da crista. Na face mais anterior da crista ocorrem algumas pequenas projeções de contorno encurvado. Presença de uma papila digitiforme, de ápice afilado, situada à frente da crista mediana, mas não totalmente encoberta por esta. Entre 20 e 25 papilas, delimitando a arena do teto bucal de cada lado, as maiores na porção mais anterior. Papilas, em sua maioria, digitiformes, apontando para o centro da arena, com os bordos discretamente irregulares e, em conjunto, formando desenho em V. Cerca de nove papilas situadas em uma faixa lateral, diagonalmente em relação a ela. Papilas e pústulas presentes na superfície interna da arena bucal, sendo as pústulas mais localizadas na porção posterior e as papilas, que estão em menor número, mais localizadas na porção anterior da superfície da arena. Zona glandular distinta. Velum dorsal de contorno ligeiramente encurvado, com cerca de cinco projeções digitiformes pouco desenvolvidas, localizadas na margem posterior.

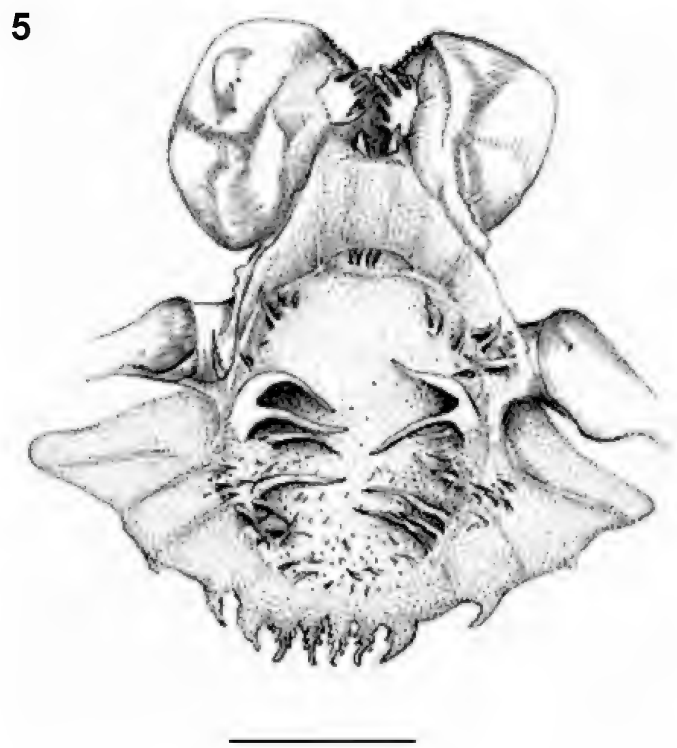
*Megaelosia massarti* (De Witte, 1930)

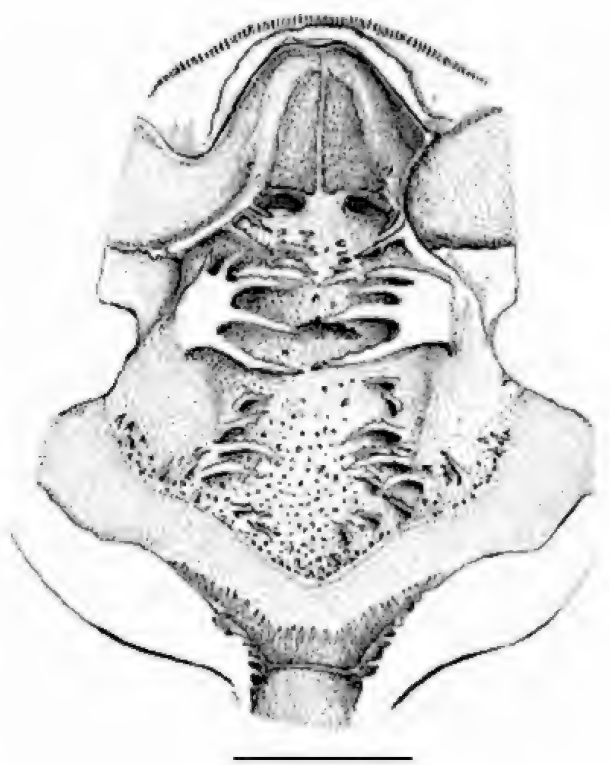
Material – Uma larva no estágio 27.

CARACTERÍSTICAS ORAIS INTERNAS (FIGS.5-6)

Assoalho da boca – Forma aproximadamente triangular, de comprimento menor que a largura. Dois pares de papilas infralabiais, o mais externo de estrutura complexa, tão largo quanto comprido, com aspecto de mão aberta, com cerca de seis projeções digitiformes, sendo as das extremidades de tamanho distintamente menor. Superfície anterior da papila provida de discreta irregularidade. Base da papila longa, bem discernível. O par mais interno menor, de estrutura simples, afilado, digitiforme. Quatro papilas linguais, filiformes, de ápice algo encurvado, pouco afilado, com superfície lisa. Papilas linguais pouco desenvolvidas, sendo as duas mais internas maiores. Papilas linguais de tamanho aproximado do menor par de papilas infralabiais. Papilas linguais mais próximas da primeira papila do assoalho bucal do que da papila infralabial. Disposição das papilas da arena do assoalho bucal formando desenho semelhante a **U**. Cerca de 50 papilas de cada lado, delimitando a arena do assoalho bucal. Papilas de tamanho variado, digitiformes, de ápice afilado, direcionadas para o centro. Uma papila maior, em forma de quela, se destaca na região mediana da arena bucal. Poucas pústulas distribuídas na superfície da arena bucal, sendo concentradas na região posterior, próximo ao velum ventral. Cerca de sete papilas anteriores às bolsas bucais, semelhantes às da arena do assoalho bucal. Velum ventral com margem ondulada e cerca de seis projeções digitiformes, acima da glote. Projeções com margem algo irregular e franja próxima da base. Entalhe mediano, discreto, pouco acentuado.

Teto da boca – Área pré-coanal grande, pouco menor que a arena do teto bucal, de formato arredondado. Região posterior com sulco mediano evidente e crista discernível. Coanas reniformes, quase transversas, com válvula posterior recobrindo-a completamente. Presença de uma papila filiforme, algo cônica, anterior à coana. Presença de quatro papilas pré-coanais bem desenvolvidas, sendo uma maior e mais destacada. As papilas menores, com formato de ponta, curtas, de ápice afilado; a maior alargando-se discretamente ao longo de seu comprimento, finalizando com discreto filamento. Bordos das papilas lisos. Área pós-coanal com uma fileira de sete papilas distintas de cada lado. As maiores papilas algo encurvadas, digitiformes, com margem anterior provida de discreta irregularidade. Papila lateral da crista mediana bem desenvolvida, de aspecto lembrando uma mão, com cinco ramos destacados, sendo maiores os mais posteriores. Crista mediana de formato trapezoidal pouco distinto, de base cerca de 50% mais larga que a altura. Três ramos se destacam no ápice da crista.




*Megaelosia massarti*. Fig.5- Assoalho bucal; fig.6- teto bucal. Escala = 5mm.

Na face mais anterior da crista ocorrem algumas pequenas projeções de contorno encurvado. Presença ou não de uma papila digitiforme, de ápice afilado, situada à frente da crista mediana, mas não encoberta por esta. Cerca de 12 papilas delimitando a arena do teto bucal de cada lado, as maiores na porção mais anterior. Papilas, em sua maioria, digitiformes, apontando para o centro da arena bucal, com os bordos discretamente irregulares e, em conjunto, formando desenho em **U**. Cerca de dez papilas, semelhantes e menores que as da arena bucal, situadas em uma faixa lateral, diagonalmente em relação a ela. Papilas e pústulas presentes na superfície interna da arena bucal, sendo as pústulas mais localizadas na porção posterior e as papilas, que estão em menor número, mais localizadas na porção anterior da sua superfície. Zona glandular distinta. Velum dorsal de contorno ligeiramente encurvado, com cerca de cinco projeções digitiformes, pouco desenvolvidas, localizadas na margem posterior.

## DISCUSSÃO

### Análise comparativa entre as espécies do gênero *Megaelosia*

Assoalho da boca – Dois pares de papilas infralabiais são distintos em todas as espécies estudadas. O maior par possui quatro (*M. goeldii*) ou seis projeções digitiformes (*M. apuana* e *M. massarti*), enquanto que o menor par, de estrutura digitiforme, é semelhante entre as espécies do gênero. O número de quatro papilas linguais filiformes foi constante em todos os exemplares das espécies do gênero, exceto em dois exemplares de *M. apuana*. A disposição das papilas da arena do assoalho bucal em conjunto com as pústulas forma um desenho semelhante a U (*M. apuana* e *M. massarti*) ou que se aproxima mais de V (*M. goeldii*). O formato filiforme na maioria das papilas da arena bucal mostrou-se constante em todas as espécies, sendo característica a presença de papila em forma de quela na sua porção mediana. Em *M. apuana* foi constante a presença de um sulco bem

discernível em forma de X na porção anterior da arena bucal. A superfície da arena bucal é provida de poucas pústulas, sendo mais concentradas na sua porção posterior.

As projeções do velum ventral, localizadas acima da glote, apresentaram-se com número em torno de seis nas três espécies. O formato dessas projeções se assemelha muito entre as espécies estudadas, sendo um franjado mais evidente em *M. apuana* e *M. massarti*.

Teto da boca – A área pré-coanal mostrou-se distinta entre as três espécies. Em *M. goeldii* não é observada crista, em *M. apuana* esta é presente ou pouco discernível e em *M. massarti* a crista é presente. Um sulco mediano está presente na área pré-coanal, mas não evidente em *M. goeldii*. O posicionamento e a forma das coanas é muito similar entre as espécies. Em *M. goeldii* e *M. massarti* é observada a presença de uma papila filiforme anterior à coana. A presença de quatro papilas pré-coanais é constante na maioria dos exemplares, sendo uma maior mais destacada.

Com exceção de *M. massarti*, que apresenta uma fileira distinta de cada lado da área pós-coanal, nas outras duas espécies esta área possui duas fileiras de papilas em cada lado, formando, em conjunto, um desenho semelhante a V invertido.

A presença de uma papila lateral à crista mediana com projeções digitiformes é característica comum a todas as espécies do gênero. O número dessas projeções não se mostra tão variável, sendo cinco o número mais constante nas espécies, com exceção de *M. goeldii* com seis projeções.

O formato da crista mediana mais comumente encontrado nas espécies é o trapezoidal, exceção de *M. massarti*, onde esse padrão não é tão distinto.

O número e a disposição das papilas da arena do teto bucal mostram-se variável entre as espécies. A distribuição dessas papilas em conjunto com as pústulas localizadas em sua superfície segue o padrão encontrado na arena do assoalho bucal, sendo possível distinguir os dois padrões citados anteriormente. A zona glandular é distinta em todas as espécies.

O velum dorsal apresenta contorno ligeiramente encurvado nas três espécies, sendo que em *M. goeldii* o velum se dispõe mais horizontalmente. As projeções do velum são pouco desenvolvidas nas três espécies e presentes somente no terço mais interno.

Comparando-se a descrição de Wassersug & Heyer (1988) com as do presente estudo encontram-se algumas diferenças, principalmente em relação às estruturas do assoalho da boca. A presença de um terceiro par de papila infralabial não foi verificada nos exemplares examinados (dois pares). O tamanho relativamente desenvolvido das papilas linguais do exemplar descrito por Wassersug & Heyer (1988), em contraste com o pouco desenvolvimento do exemplar do presente estudo, deve-se provavelmente a uma diferença em função do desenvolvimento ontogenético dos exemplares em questão. Diferenças não muito relevantes foram encontradas no número de papilas do assoalho.

## AGRADECIMENTOS

A Paulo R. Nascimento (MNRJ), pela confecção dos desenhos a nanquim; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelos auxílios concedidos.

## REFERÊNCIAS

GIARETTA, A.A. & AGUIAR, Jr., O. 1998. A new species of *Megaelosia* from the Mantiqueira range, southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, **32**(1): 80-83.

GIARETTA, A.A., BOKERMANN, W.C.A. & HADDAD, C.F.B. 1993. A review of the genus *Megaelosia* (Anura: Leptodactylidae) with a description of a new species. **Journal of Herpetology**, **27**(3):276-285.

GOSNER, K.L., 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. **Herpetologica**, **16**:183-190.

LUTZ, A. 1930. Contribution to the knowledge of Brazilian batrachians. Taxonomy and biology of the Elosiinae. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, **24**:223-249.

MIRANDA-RIBEIRO, A. 1923. *Elosia*, Tsch. e os gêneros correlatos. **Revista do Museu Paulista**, **12**:813-821.

MIRANDA-RIBEIRO, A. 1926. Notas para servirem ao estudo dos Gymnobatrachios (Anura) brasileiros. **Arquivos do Museu Nacional**, **27**:1-227 + 22 pranchas.

POMBAL JR., J.P., PRADO, G.M. & CANEDO, C. 2002. A new species of giant torrent frog, genus *Megaelosia*, from the Atlantic Rain Forest of Espírito Santo, Brazil (Amphibia: Leptodactylidae). **Journal of Herpetology**, **37** (3):453-460.

WASSERSUG, R.J. 1976. Oral morphology of anuran larvae: terminology and general description. **Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas**, **48**:1-23.

WASSERSUG, R.J., 1980. Internal oral features of eight anuran families: functional, systematic, evolutionary and ecological considerations. **University of Kansas Museum of Natural History Miscellaneous Publications** (68):1-146.

WASSERSUG, R.J. & HEYER, W.R. 1988. A survey of internal oral features of leptodactyloid larvae. (Amphibia: Anura). **Smithsonian Contributions to Zoology** (457): 1-99.

Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.66, n.3-4, p.611-629, jul./dez.2008
ISSN 0365-4508

# STUDIES OF BRAZILIAN METEORITES OF THE MUSEU NACIONAL - I: PETROGRAPHY AND MINERALOGY OF THE SANTA VITÓRIA DO PALMAR, RIO GRANDE DO SUL, L 3 CHONDRITE METEORITE [1]

(With 24 pictures)

MARIA ELIZABETH ZUCOLOTTO [2, 3]
LOIVA LIZIA ANTONELLO [2]

ABSTRACT: The Santa Vitória do Palmar chondrite was found in 2003 in Rio Grande do Sul State, Brazil (33°30'56"S, 53°24'65"W). It consists of three masses (34kg, 4.34kg and 1.57kg). Showing, a black rusty-colored fusion crust and several distinct depressions (regmaglypts). It is not know if this find is correlated with a bright fireball seen in 1997 at the same region. Optical investigation shows that the meteorite has a well developed chondritic texture typical of type 3 chondrite. There are chondrules of different types (radial-pyroxene, barred-olivine and cryptocrystalline; porphyritic olivine, porphyritic pyroxene and porphyritic olivine-pyroxene; granular olivine, and compound chondrules) very well delineated many times surrounded by troilite and Huss matrix. Mineralogical studies reveal that the meteorite contains chiefly olivine $Fa_{(0.5\text{-}35.2)}$, pyroxene $Fs_{(0.5\text{-}31.6)}$, with small amount of Fe-Ni metal (kamacite, taenite and plessite) and troilite. Based on texture features and chemical data, the Santa Vitoria do Palmar meteorite is classified as an unequilibrated member of the L group chondrite. The well defined chondritic texture and the presence of glassy material indicate a petrologic type of 3 subtype 3.4-3.6, shock-stage S3/4 and weathering grade W1/2.

Key words: Petrography. Mineralogy. Meteorite. Chondrite. Santa Vitória do Palmar.

RESUMO: Estudo dos meteoritos brasileiros do Museu Nacional – I: petrografia e mineralogia do meteorito condrito l3 Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul.

O condrito Santa Vitória do Palmar, foi achado em 2003 no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil (33°30'56" S, 53°24'65"W). Consiste em três massas (34kg, 4,34kg e 1,57kg), exibindo crosta de fusão preta e enferrujada e várias depressões (regmaglitos). Não se sabe se o achado está correlacionado com o bólido brilhante observado em 1997 na mesma região. Investigações microscópicas mostram que o meteorito apresenta textura condrítica bem desenvolvida típica do tipo 3. Apresenta côndrulos de diferentes tipos (piroxênio-radial, olivina-barrada, criptocristalino; olivina-porfirítica, piroxênio-porfirítico, olivina-piroxênio porfirítico, olivina granular e côndrulos compostos) muito bem delineados, por vezes, circundados por toilita e matriz Huss. Estudos mineralógicos mostram que o meteorito contém principalmente olivina $Fa_{(0.5\text{-}35.2)}$, piroxênio $Fs_{(0.5\text{-}31.6)}$, com pequena quantidade de Fe-Ni metálico (kamacita, taenita e plessita), troilita. Com base nas feições texturais e dados químicos, o meteorito Santa Vitória do Palmar está classificado como membro inequilibrado do grupo L condrito. A textura bem definida e a presença de material vítreo indicam o tipo petrológico 3 e subtipo 3,4-3, 6, com estágio *de* choque S3/4 e grau de intemperismo W1/2.

Palavras-chave: Petrografia. Mineralogia. Meteorito. Condrito. Santa Vitória do Palmar.

## INTRODUCTION

This paper is the first of a series of systematic studies of meteorites housed in the meteorite collection of the Department of Geology and Paleontology of the Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. The collection consists of 15 falls and 25 finds taken from the 55 known Brazilian meteorites. Although many of the stone meteorites of the collection were described in many papers at the 1970s that culminated with the book Brazilian Stone Meteorites (Gomes & Keil, 1980), some new meteorites arrived and remain without descriptions and others are not well known.

Chondrites are complex and poorly understood, there are few studies of their internal textures being the dominating chondritic studies resumed in chemical and isotopic analyses.

[1] Submitted on April 12, 2007. Accepted on July 18, 2008.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Geologia e Paleontologia. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] E-mail: mezucolotto@globo.com.

Due to the lack of information about this matter and by the intention of this article be the first of a series, a brief review of chondrules types is given here to serve as a reference to assist and incentive newly interested researches on meteoritics in Brazil.

The newest Brazilian chondrite, found in Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, is described here based on optical and electron microscope analyses.

## History

A mass of 34kg was found on March 25-26th, 2003 by Roberto Maciel while searching for indian arrow heads in the Holocene sand-dunes along Mirim lagoon in the vicinity of Santa Vitória do Palmar city at Rio Grande do Sul State (Fig.1). The find is a remarkably large black and rusty-colored stone exhibiting several distinct depressions (regmaglypts). These characteristics made Maciel suspect that he had, in fact, found a meteorite. He continued his search in the following weeks and found two other smaller masses of 4.34kg and 1.57kg.

Some years before, on June 25, 1997 (07:00h), a bright fireball accompanied by a loud series of thunderclaps and a black smoke trail was seen by many witnesses along the border of Brazil and Uruguay. The following day, *Zero Hora* (a newspaper based in Porto Alegre) ran headlines reading "*Objeto luminoso intriga moradores de duas cidades*" ("Fiery object intrigues citizens of two cities"). It seemed that the bolide came out of the north, following along the edge of Mirim lagoon and heading towards Chui city, at frontier with Uruguai. The probable impact zone was situated between Santa Vitória do Palmar and northern Chui. Many eyewitnesses agreed that the object fell in an area known as the "*Chácara dos Pinhais*". A day-long search for the meteorite was made on the Brazilian side of the border by civil police officer Luiz Cavalheiro in the area of Santa Vitória do Palmar, without results. After, officials of the airbase Santa Maria revealed that their radar had not registered any objects in the sky on the day of the fall and the search was terminated.

Fig.1- Location map of the recovery site of the Santa Vitória do Palmar meteorite at the frontier Brazil-Uruguay.

Maciel's find did not call the attention of the rural community as at the bolide event some years before. Only José Maria Monzon Pereira, the curator of the local museum became very interested in the find as soon as he heard about it and succeeded in acquiring the two smaller masses for his museum, the *Museu Municipal Coronel Tancredo F. de Mello Brazil.* Pereira also documented the location and circumstances of the find and it has been due to his work that both masses have been preserved. Unfortunately, the larger find, supposedly in the possession of a professor of one University of Rio Grande do Sul, who had borrowed it for study and disappeared. Maciel has since died and no one else remembers this professor's name or where the meteorite might be.

On February 14, 2004, a new mass weighing 10.45kg was found at 33°30'56"S 53°24'65"W by Laurato Correa, a local rock-hound and fossil expert, while out searching for fossils. Correa recognized the object's regmaglypts and its similarities to the meteorites found earlier and he sent a sample of the mass to Germany. The meteorite was analyzed by Dr. Ansgar Gresshake and submitted to the Nomenclature Committee (NomCom) of the Meteoritic Society. The results of the analysis were published in the Meteoritic Bulletin Nº 91 (Gresshake, 2007), but correlation between the observed fireball and the meteorite find was not widely accepted.

## MATERIAL AND METHODS

A thin slice sample of Santa Vitória do Palmar meteorite (SVP) with 26g was donated by José Maria Monzon to the Meteorite Sector of Museu Nacional. From this sample a piece was cut and two polished thin sections were prepared. They were photographed and studied by optical microscopy in transmitted and reflected light, and analyzed by x-ray diffraction and scanning electron microscopy (SEM) with energy dispersive spectroscopy (EDS).

## RESULTS

The degree of exterior weathering of SVP could not be verified since the fusion crust was not present in the received section. As informed in the Meteoritical Bulletin Nº 91, all fragments recovered are at least partly covered with fusion crust. The affordable published pictures of the meteorite show that part of the fusion crust is still preserved; there are also visible many finger prints (regmaglypts), which helped the finders to recognize the meteorite nature of the rocks.

### Chemical Analyses

The chemical analyses were performed by Dr. Ansgar Greshake from Berlin Museum of Natural History at Humboldt University of Berlin and submitted to the Nomenclature Committee (NomCom) of the Meteoritical Society and published in the Meteoritical Bulletin Nº 91. Olivine and Pyroxene analyses yielded Fa0.5-35.2 and Fs0.5-31,6 respectively. Classification: Ordinary Chondrite (L3), S3/4, W2.

### Petrographic Description

#### Texture

On an overview of Santa Vitoria do Palmar (SVP) under hand lens observation revealed a very developed chondritic texture characterized by the presence of abundant deformed chondrules (Fig.2). Despite this, it displays a wide variety of intact sharply defined chondrules ranging from all sizes but most between 0.2 to 1.0mm in apparent size, with the largest 4.5mm which are typical of type 3 ordinary chondrites (van Schmus & Wood, 1967; Zanda, 2004). This chondrite specially shows a great variety of chondrules types.

The chondrules are somewhat elongated and surrounded by: opaque rims of troilite-silicates-oxides set into a very few matrix of mineral fragments: Fe-Ni-metal; glass; iron oxide and hydroxides. Broken and deformed chondrules are abundant and the few matrix is composed, at least in part, of crushed chondrules silicates. Many chondrules contain glass which may be turbid or clear. Terrestrial weathering is visible in persuasive reddish staining of crystals, by veins and larger patches of hydroxides.

#### The Matrix

This chondrite shows few matrix in which most chondrules are molded around each other without any matrix separating them resembling to compound chondrules. In SVP there are three different interrelations among chondrules, isolated minerals and fragments of minerals and chondrules.

1) Chondrules rimmed by opaque minerals, mostly troilite. The opaques sometimes fill all the interstitial space between two or more chondrules (Fig.3).

2) Fe-rich silicate matrix quite opaque, typical of type 3 chondrites, also referred as "Huss matrix" (Huss & Keil, 1981) (Fig.3).

3) Coarse-grained silicate, clastic groundmass characterized by well-defined patchy areas and sometimes by different colors, showing crystals from crystalline to coarse crystalline material of similar bulk mineralogy. This matrix is somewhat translucent with a multitude of black opaque inclusions (metallic iron-nickel, troilite and iron oxides) numerous angular and euhedral grains of olivine, pyroxene and glass. Sulfide (troilite), metal (plessite-kamacite-taenite) and iron oxides and hydroxides surround most of chondrules and also appear as veins permeating the matrix (Fig.3).

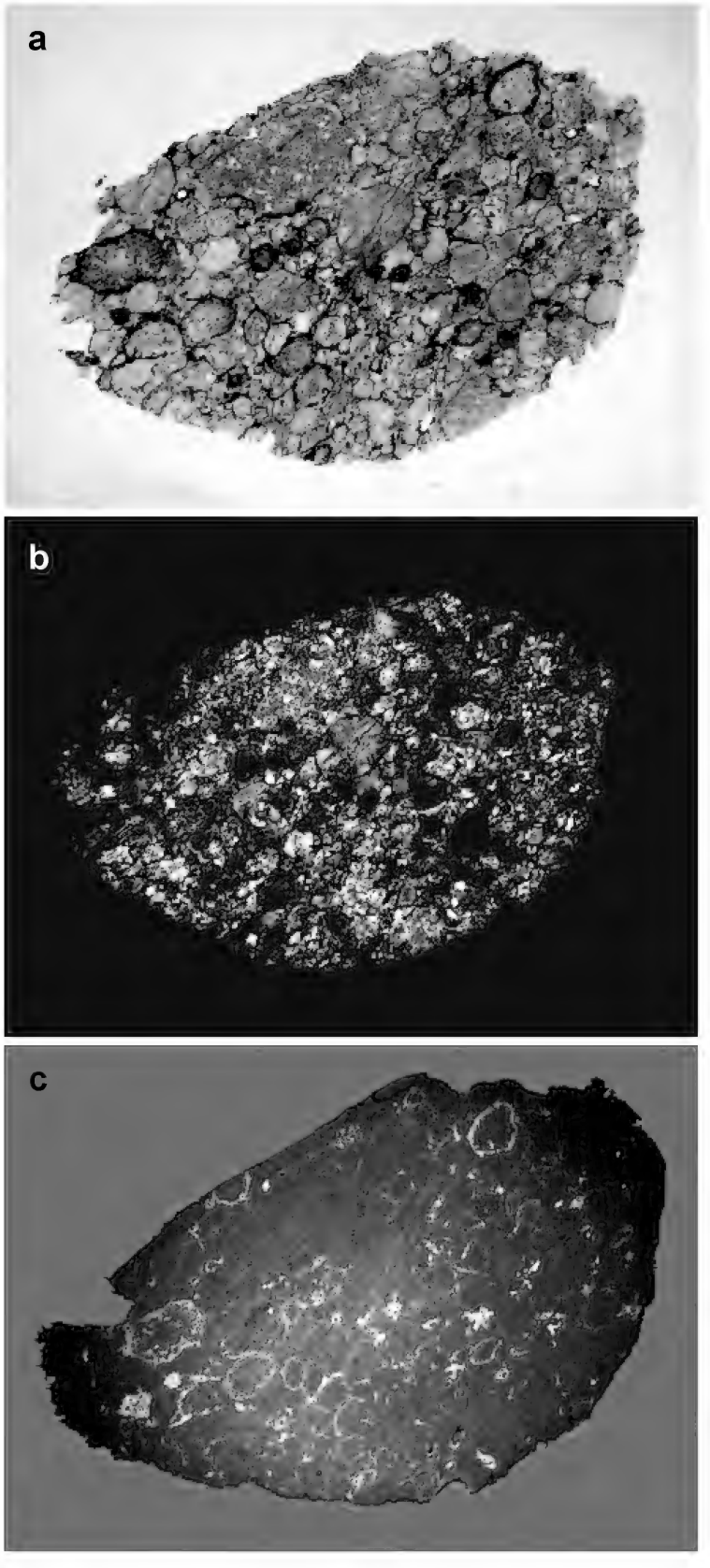



Fig.2- The whole thin section of Santa Vitória do Palmar (SVP) photographs: a) in transmitted light, b) polarized transmitted light and c) reflected light; showing abundant well defined and deformed chondrules surrounded by metal and troilite. Most chondrules are molded around one another resembling a compacted "sediment" of sub-spherical particles and a fine-grained silicate matrix. This structure is typical of type 3 ordinary chondrites. Length of field 2.0cm.

## The Chondrules

Chondrules are the most abundant component of the chondrites. The majority of chondrules are sub-millimeter-sized, igneous spheres or ellipsoids consisting predominantly of ferromagnesian silicate material (olivine, pyroxene and a feldspathic glass). The most important feature to a chondrule characterization is that they must show clear evidence of having been partially or completely melted, this means that they must show the presence of glass, a texture showing quenching, and a spherical or ellipsoidal or partially spherical-ellipsoidal form which is evidence of the original liquid-droplet (Sorby, 1877).

Although the origin of chondrules is not very well understood, there is a consensus that they have formed from precursor dustballs in the proto-solar nebula, by condensation of liquid droplets directly from the dust and gas. Chondrules have a ferromagnesian variable composition, formed from a fine grained homogeneous mixture of cosmochemically nebular components such as silicates, refractory silicates, etc. Chondrules were completely molten or partly molten for very brief period; some chondrules with coarse grained rims and compound barred olivine indicate that most chondrules experienced two or more brief heating events to melt a fraction of the chondrule, pointing to a nebular region having a high dust/gas ratio.

The source of this large scale heat source is not known but should be associated to the lightning powered by the differential rotation between the nebular gas and the thin dust midplane of the T-Tauri stage of the Sun. Temperature, time and other important restricts on chondrules-forming process are largely based on mineralogical and textural studies of chondrules of meteorites of petrologic classification grade 3 of Van Schmuss & Wood (1967) as the Santa Vitória do Palmar.

## Chondrules Classifications – Textures and Composition

Under crossed-polarized light microscope the chondrules show a wide variety of structures and textures that depends upon its mineral composition, cooling rates, degree of melting, and secondary reheating (Norton, 2002). There are several classification schemes for chondrules, but the most used is the one proposed by Gooding & Keil (1981), based on observable petrographic features in a similar way to that used to describe igneous rocks. They introduced seven chondrules categories: radial-pyroxene (RP), barred-olivine (BO) and cryptocrystalline (C); porphyritic olivine

(PO), porphyritic pyroxene (PP) and porphyritic olivine-pyroxene (POP); granular olivine (GO), and compound chondrules.

Other very used classification scheme (Mcsween, 1977) divides chondrules in Type I (Fe-O-poor, reduced chondrules) and Type II (FeO-rich, oxidized chondrules) and also uses type III for RP chondrules. Scott et al. (1982) introduced a textural scheme to include all types of chondrules, with subdivisions A and B referring to olivine-rich and pyroxene-rich chondrules, e.g. type IAB chondrules are initially FeO-poor and contain olivine and pyroxene phenocrysts, type IIA chondrules are initially FeO-rich and contain predominantly olivine phenocrysts. The distinction between type I and II is somewhat arbitrary.

In this paper the Gooding & Keil (1981) petrographic model will preferred used for the chondrites descriptions of Museu Nacional meteorites.

### Chondrules in Santa Vitoria do Palmar Meteorite

The chondrules are dispersed more or less uniformly throughout the thin section. They vary, the majority being rounded, sub-rounded, droplet, or elongated in shape (when not broken) and range from 0.2 to 1.9mm in size within three average size groups: small (0.5mm), medium (1.0mm) and large (1.4mm). The largest chondrule is 5.0mm long. Many fragmented grains and compound chondrules are also present. The volume is 90% composed of fine-grained matrixes with opaque material dispersed between them (Fig.4).

Below is a description of each kind of chondrules present in chondrites which is illustrated with an exemplar of Santa Vitoria do Palmar.

### Non-porphyritic chondrules (RP, C, BO)

This group of chondrules is characterized by fully molten during formation: that is, they condensed perhaps as fluffy snowflakes like masses and then rapidly heated to a liquid state forming liquid spheres. These spheres then crystallized as spherical chondrules before being rapidly quenched, "igneous chondrites":

1) Radial pyroxene (RP) chondrules - are sometimes quite perfectly rounded and sometimes appear scalloped like a sea shell. They are composed of thin fibers or laths of pyroxene in a radiating fan, usually from an eccentric nucleation point near the surfaces of the chondrule. Each chondrule may have more than one nucleation point leading to mutually intersecting and interfering sets of fans. Some exhibit planar fracture, which under crossed-polarized light shows a second order birefringence in shades of gray and the extinction moves across the chondrule as the stage is rotated. Some pyroxene show host of orthopyroxene with lamellae of clinopyroxene (clinoenstatita). They may also contain minor olivine and interstitial mesostasis similar to porphyritic chondrules. Sometimes the laths are so thin that share a certain transitional textural features with cryptocrystalline chondrules.

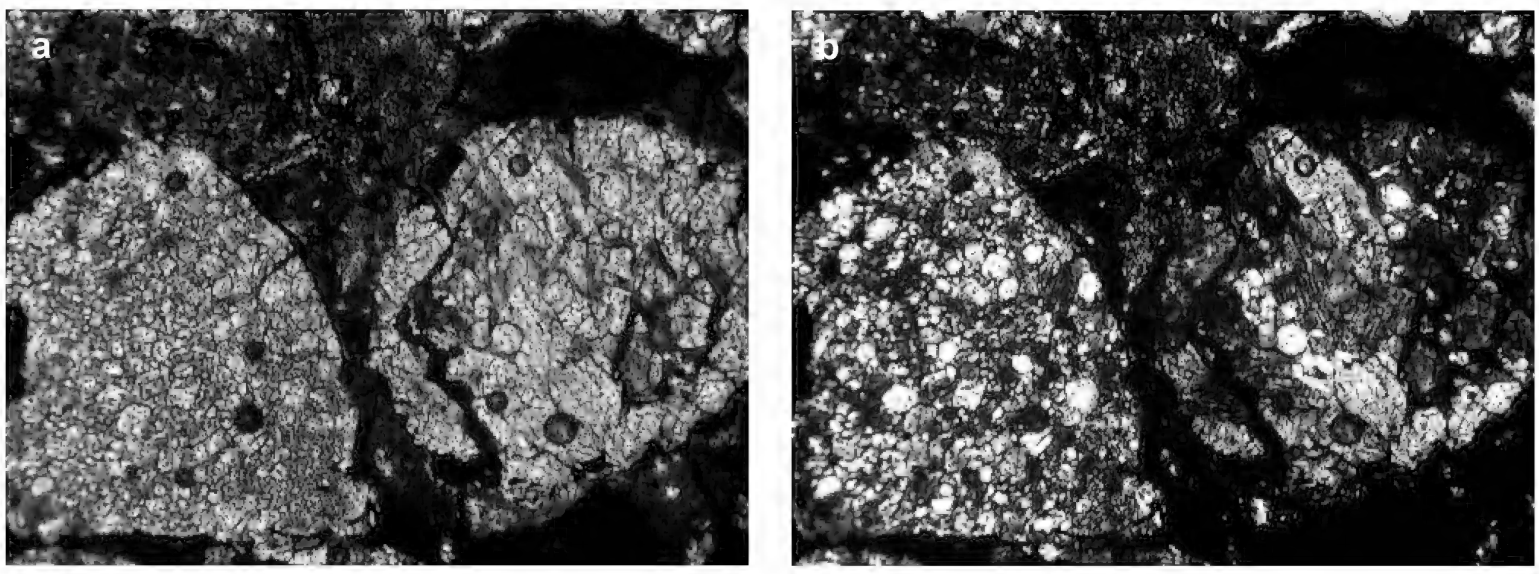



Fig.3- Transmitted plane and crossed polarized light photomicrographs showing two porphyritic chondrules, Huss matrix (fine-grained silicate matrix) and opaque troilite surrounding some chondrules. Huss and opaque matrix dark gray to black. There is also a translucent matrix (yellow to brown under crossed polarized light) seen here as medium gray containing olivine and pyroxene crystals, microcrystals and some opaque minerals. Length of field 0.7mm.

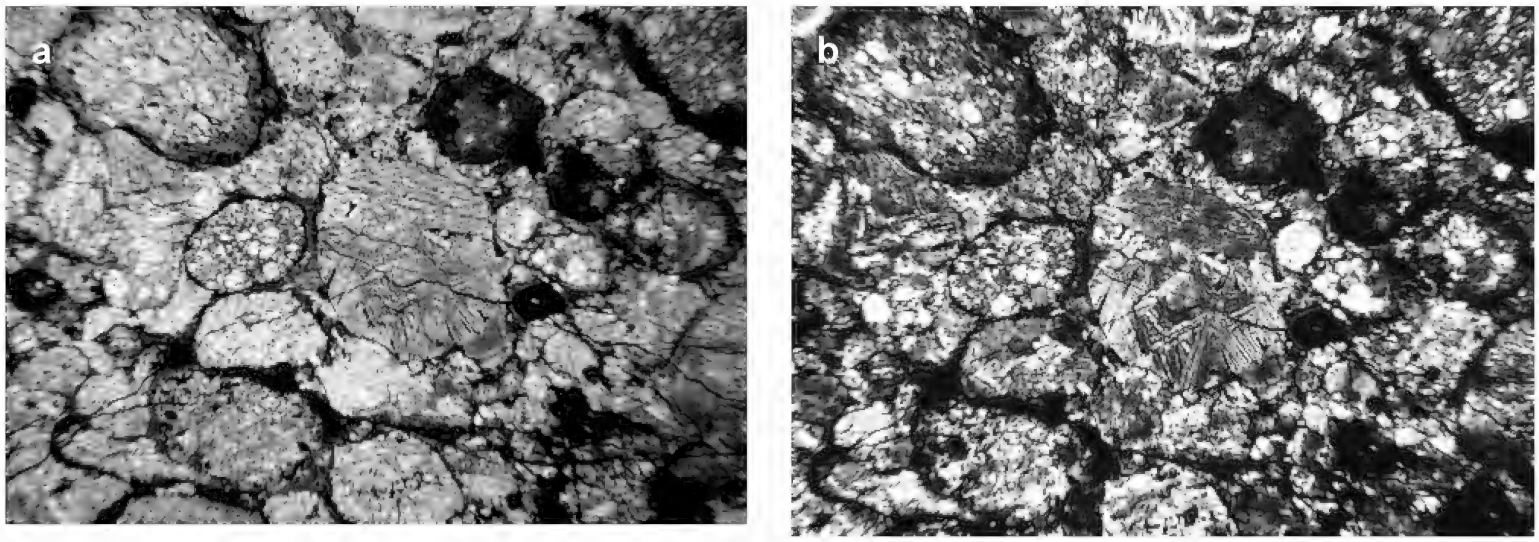



Fig.4- Transmitted plane and crossed polarized light photomicrographs showing a variety of chondrules in plane and crossed polarized light. Noticeable is the preferred orientation of the elongated chondrules. Length of field 5.5mm.

The SVP presents one large radial pyroxene chondrule that under plane and crossed polarized light, shows typical microcrystalline elongated laths of clinoenstatite radiating from an eccentric point. A second order birefringence in can be seen at figure 5 as shades of grey with extinction moving across the chondrule as the stage rotates. There are others smallers RP chondrules.

2) Cryptocrystalline chondrules (C) - are generally devoid of recognizable, systematic structure but may exhibited pyroxene-like bulk compositions (as determined by EDS analysis) which overlap those of RP chondrules It consists of extremely fine-grained intergrowth (grain < 2μm) of pyroxene and glass. Interstitial material in most chondrule textural types, commonly termed mesostasis, is frequently glassy in unequilibrated chondrites as SVP. In many cases, mesostasis glass contains quench microcrystallites, commonly Ca-rich pyroxene. Completely glassy chondrules are extremely rare. In fact some C chondrules observed in thin section under crossed polarized transmitted light exhibit extinction waves similar to that of RP chondrules but at different times demonstrating that there are domains where the grains are oriented differently. This feature strongly indicates a transitional textural relationship between some C and fine grained RP chondrule.

There are few cryptocrystalline pyroxene chondrule in SVP, This meteorite shows under plane and crossed polarized light an extremely fine grained intergrowth of pyroxene and glass (Fig.6).

3) Barred olivine chondrules (BO) – show an unmistakable texture under the microscope. They are composed of one or more sets of elongated parallel bars or plates of olivine arranged set in a glassy matrix. Some chondrules are boarded by a rim of the same material. The olivine bars as well as the rims occur in parallel orientation and most of which exhibit coincidental extinction under cross-polarized transmitted light, suggesting a single crystal. Barred olivines are considered as a special case of PO chondrules having crystallographically oriented phenocrystals. Some BO chondrules sometimes contain minor pyroxene crystals.

In SVP, are seen some barred olivine chondrules in Fig.7 can be seen a typical BO chondrule. In the crossed polarized light condition its noticeable the rim border of olivine is in the same crystallographic orientation as the internal sets of olivine bars.

Porphyritic chondrules (PO, PP, POP)

This group of chondrules are composed of relatively large, well formed olivine and/or pyroxene grains of euhedral or subhedral shapes, many of which contain turbid or clear colorless glass. The porphyritic chondrules are the most common types and show the greatest variation in textures, that including diverse combination of barred/porphyritic, barred/granulitic and porphyritic/granulitic types. They are named according to the dominating mineral and considered to have formed from droplets that were extensively melted, but in which abundant heterogeneous nucleation sites were preserved during the chondrule melting event. They probably formed around tiny grains, acting as condensation nuclei within the solar nebula (Lofgren, 1996).

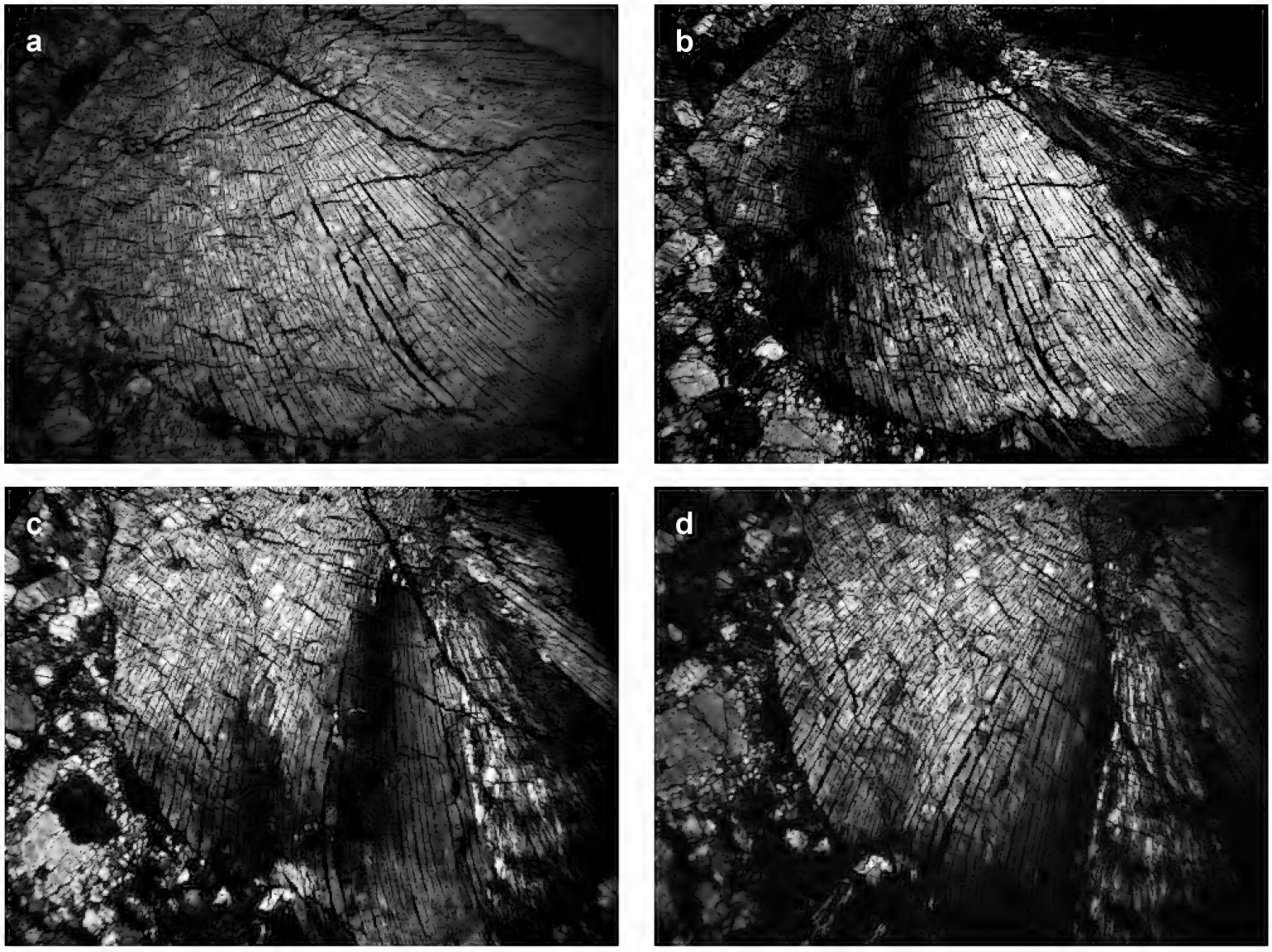



Fig.5- Transmitted plane and crossed polarized light photomicrographs showing a radial pyroxene chondrule formed by microcrystalline elongated laths of clinoenstatite radiating from an eccentric point. Birefringence is seen in shades of grey with the extinction moving across the chondrule as the stage rotates (b-d). Length of field 1.7mm.

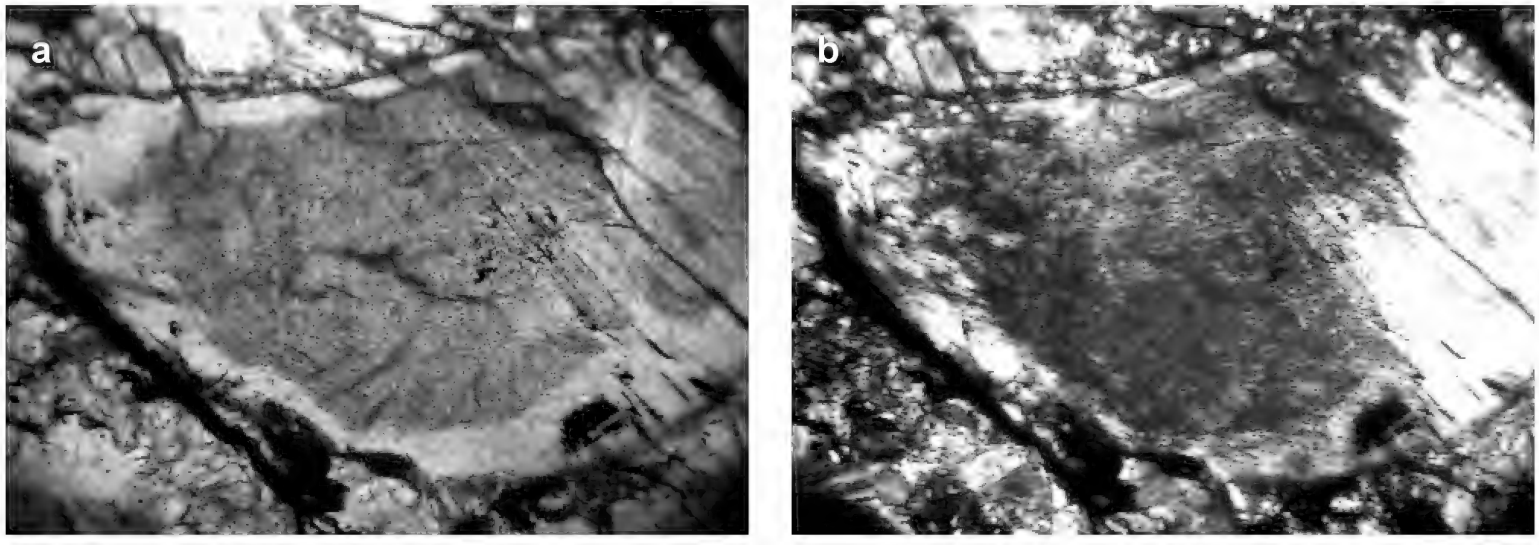



Fig.6- Transmitted plane and crossed polarized light photomicrographs showing a cryptocrystalline pyroxene chondrule with an extremely fine grained intergrowth of pyroxene and glass. Length of field 0.9mm.

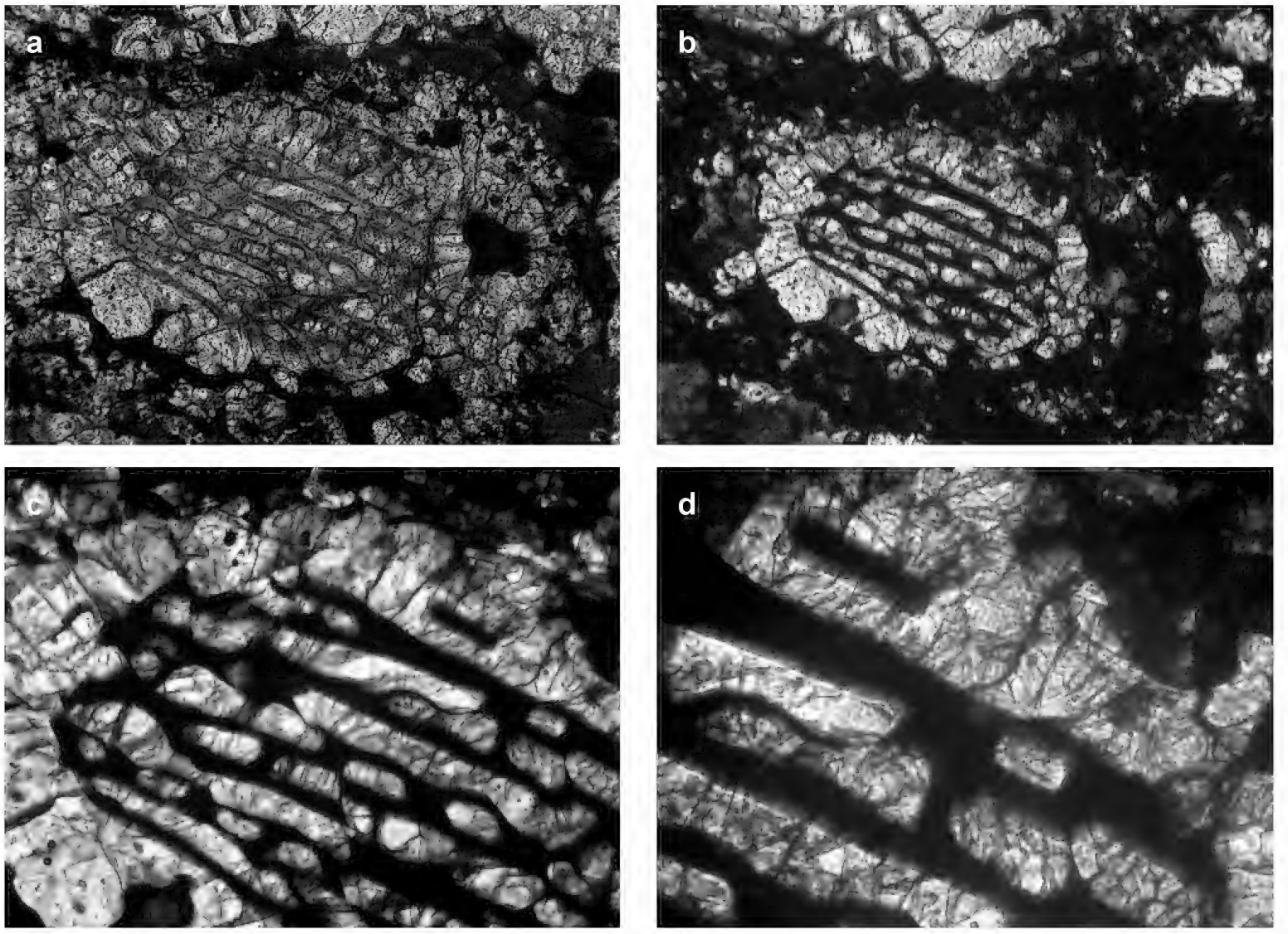



Fig.7- Transmitted plane and crossed polarized light photomicrographs showing a barred olivine chondrules with their unmistakable texture composed of one set of elongated parallel bars of olivine arranged in a glassy matrix: a-b) plane and crossed polarized light, showing the rim border of olivine in the same crystallographic orientation. Length of field 1.7mm; c) the same chondrule crossed polarized in a larger magnification showing the olivine bars embedded by glass. Length of field, 0.45mm; d) the same as c) in a larger magnification revealing transversal fractures, length of field 0.22mm.

1) Porphyritic olivine chondrules (PO) - contain well-formed olivine crystals from euhedral to anhedral set in microcrystalline or glassy mesostasis appearing dark (isotropic) under crossed–polarized light or light brown in plane polarized. In SVP many olivine grains show undulatory extinction and irregular random fractures sometimes filled with reddish iddingsite. It has bright second and third order interference colors seen under crossed polarized light.

In SVP there are many porphyritic olivine chondrule (PO) showing olivine euhedral to anedral grains in a quite isotropic microcrystaline mesostasis and opaques mostly troilite riming the whole chondrule (Fig.8).

2)Porphyritic pyroxene chondrules (PP) - In the type 3 chondrites, those chondrules are basically composed of low Ca pyroxene and clinoenstatite. They are recognized by their low birrefrigent colors. The pyroxene crystals often show under crossed polarized light the polysynthetic twining on (100) planes. They also have shrinkage cracks perpendicular to the twinning. Sometimes tiny colorful crystals of olivine can be seen enclosed within the pyroxene grains this textures is called poikilitic.

The SVP exhibits many PP chondrules, a typical one is seen in figure 9. Large tightly packed grains that under crossed-polarized light show second order birefringence colors seen here in shades of gray and polysynthetic twinning planes, most of them with undulatory extinction sometimes resembling plagioclase.

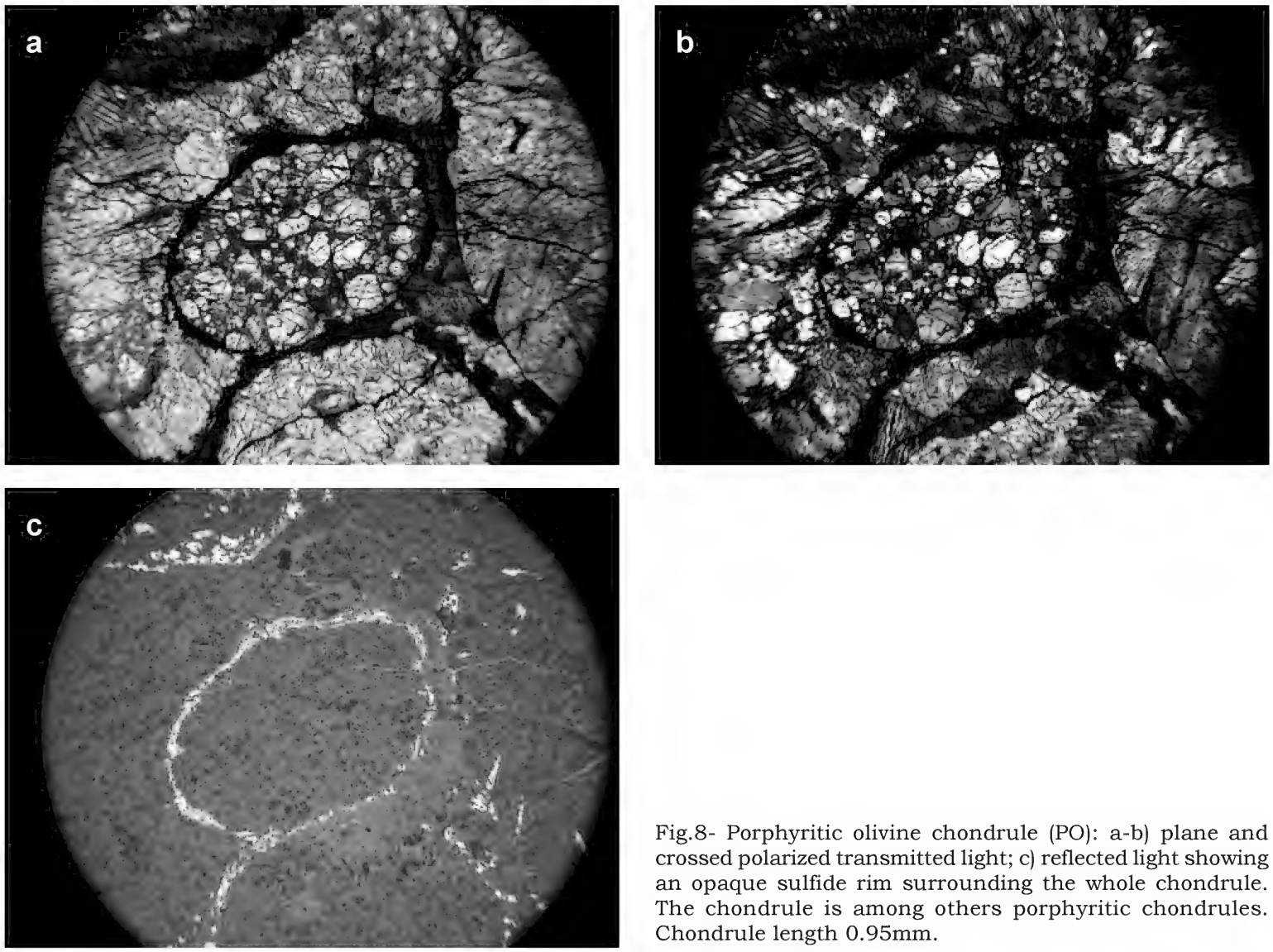



Fig.8- Porphyritic olivine chondrule (PO): a-b) plane and crossed polarized transmitted light; c) reflected light showing an opaque sulfide rim surrounding the whole chondrule. The chondrule is among others porphyritic chondrules. Chondrule length 0.95mm.

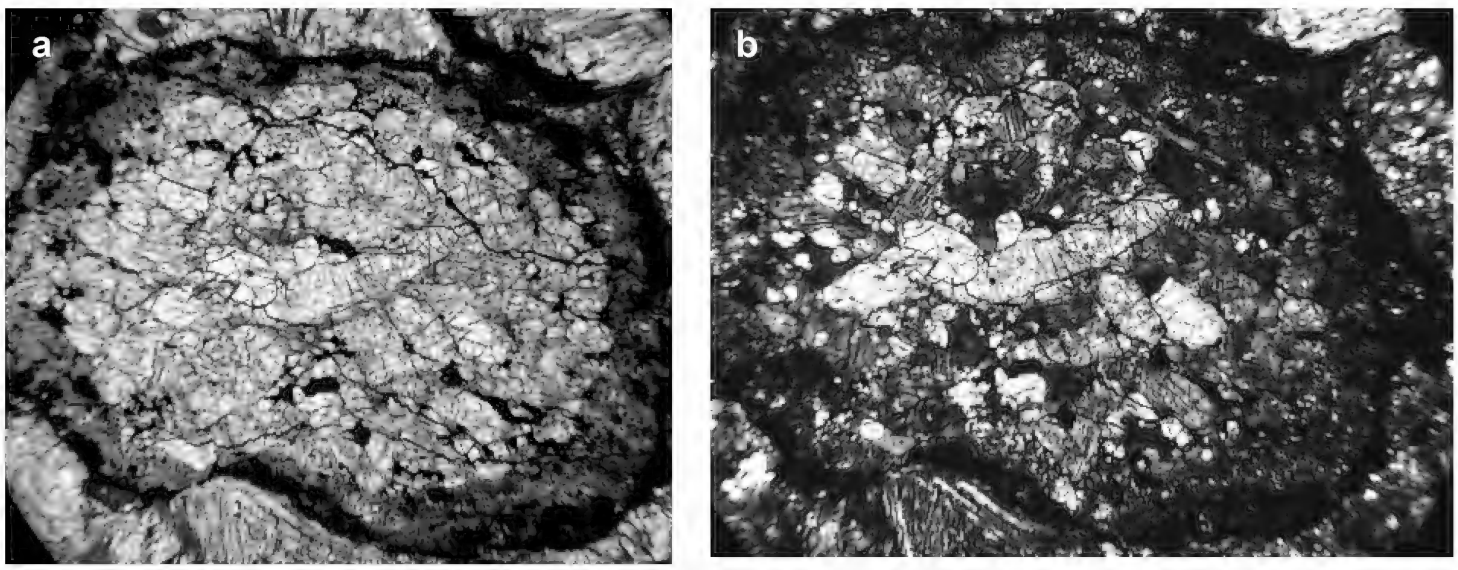



Fig.9- Porphyritic pyroxene chondrule (PP): a) plane polarized transmitted light, pyroxene crystals tightly packed, surrounded Huss matrix and sulfide; b) the same in reflected light showing a distinction between Huss matrix and sulfide (light gray). The sulfides seen as white and Huss matrix in medium gray. There are also some irregular troilite grains inside chondrule. Length of field 1.7mm.

Contain pyroxene crystals from euhedral to subhedral. The grains are tightly packed and the mesostasis are more visible near the border with Huss matrix and troilite rim. It also presents poikilitic texture.

3)Porphyritic olivine-pyroxene chondrules (POP) - are the most common type; contain mixture of both olivine and pyroxene. Often the interior of the chondrule is occupied by small olivine grains which are surrounded by large pyroxene crystals.

In SVP there are many POP chondrules, most shows under crossed-polarized light small colorful euhedral to subhedral olivine grains associate with large lath-shaped gray to bluish pyroxene. In Fig.10 a typical SVP POP chondrule is seen in crossed polarized condition both pyroxene and olivine are seen in shades of gray. The crystals are also less imbricated in each other but there are junctions bounded with light brown mesostasis (medium gray) or a glassy matrix which is isotropic under crossed polarized light.

Granular olivine-pyroxene chondrules (GOP)

The GOP is the rarest type of chondrule comprising only about 3% of the total chondrules. Granular chondrules may consist of fine-grained pyroxene or olivine and pyroxenes. This type is quite similar to the POP chondrules differing only in their uniformly small grains size.

In Fig.11 a GOP chondrule is recognized by its visible tightly packed mix of olivine and pyroxene, with anhedral grains of very small size set in a glassy mesostasis or Huss matrix (black or dark gray under crossed polarized light).

Other types of chondrules

Polysomatic barred olivine chondrules - are the same as BO but showing several sets of parallel olivine prisms with distinct optical orientations, resulting in different interference colors and extinction points. A large polysomatic barred olivine is present in SVP (Fig.12) revealed under crossed polarized transmitted light. The sets of olivine bars are seen in different shades of gray. The laths are separated by isotropic glass.

Metallic chondrules (M) - are probably the rarest type of chondrule, consist mostly of Ni-Fe metal but usually contain accessory sulfides along with phosphates and/or phosphides and oxides and silicate fragments. There is no consensus if those metallic droplets are considered chondrule as most authors prefer to use the term chondrules for silicate rich objects only. In the Museu Nacional sample of SVP there is a spheroidal troilite grain with silicate inclusions which remember metallic chondrule (Fig.13).

Compound chondrules (CC) - are those with attached or partially imbedded chondrule-like object of smaller size. Most consist of a small hemisphere attached to a large sphere, although two or more hemispheres are sometimes observed. Most compound chondrules are comprised of components having similar bulk composition and textures. In SVP a illustrative compound chondrule can be observed in Fig.14.

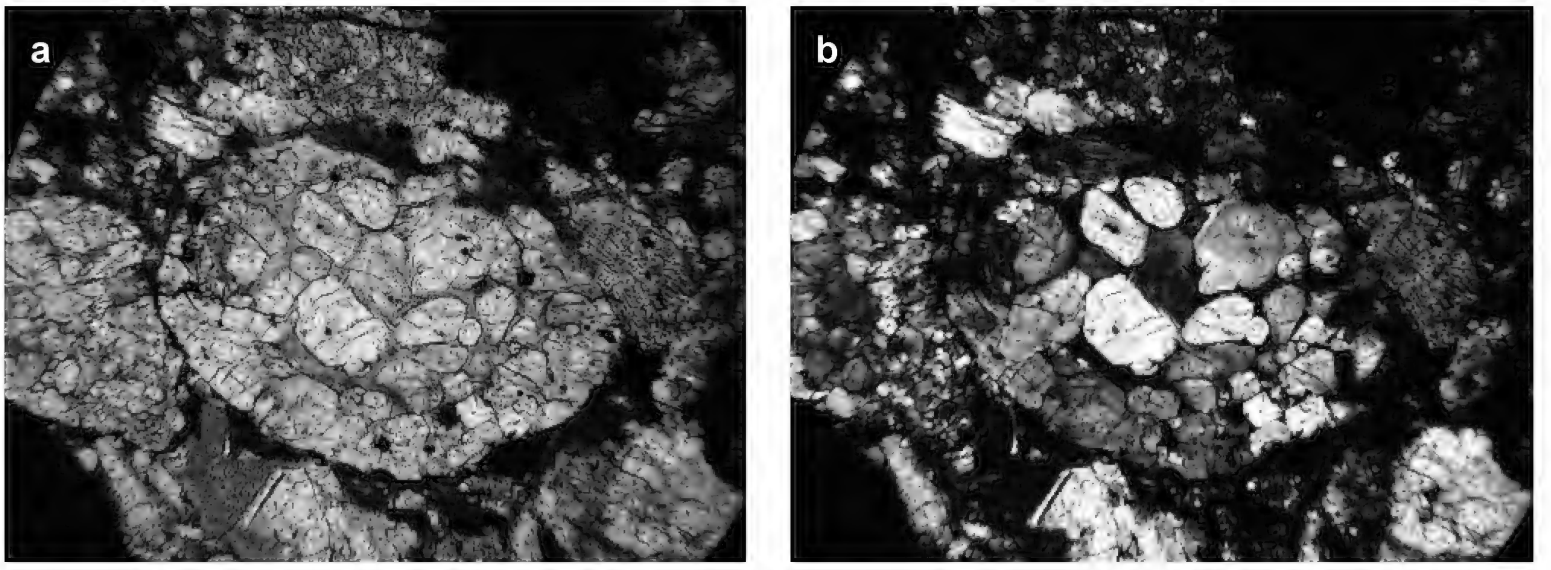



Fig.10- Porphyritic olivine-pyroxene chondrule (POP): a-b) plane and crossed polarized transmitted light, showing olivine and pyroxene. Crystals are less embedded in each other but are set in a light gray mesostasis or glassy matrix which is isotropic under crossed polarized light. Length of field 0.9mm.

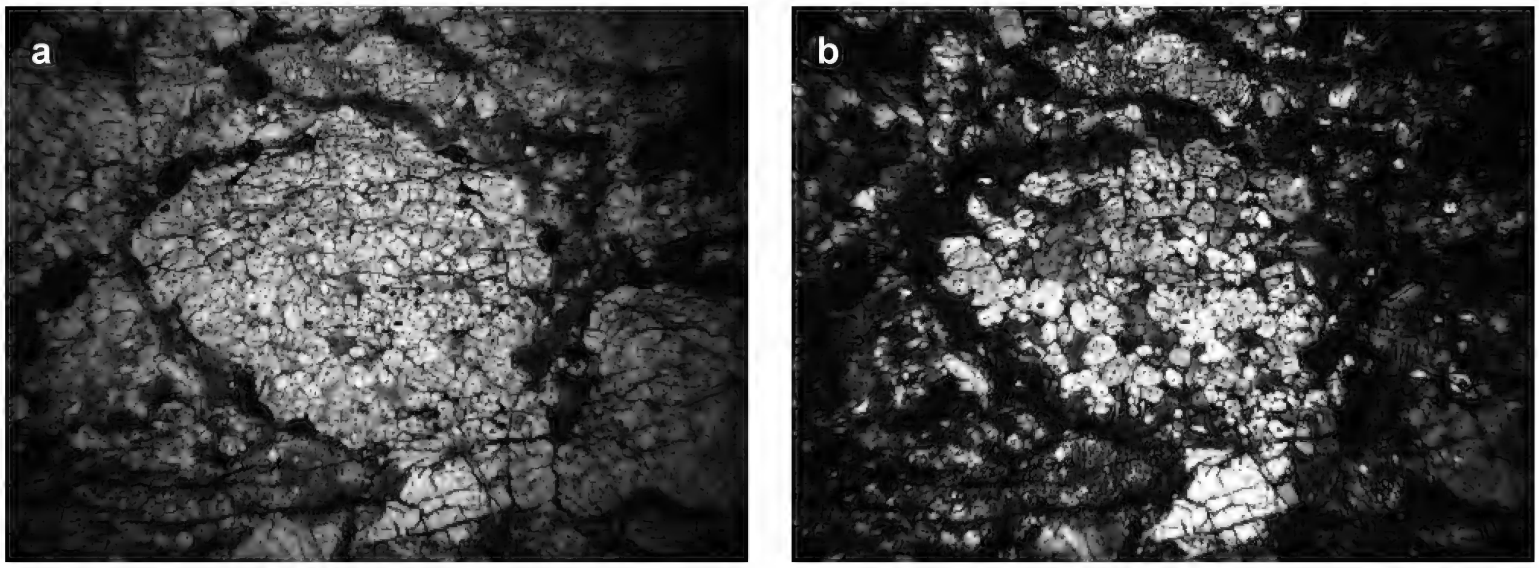



Fig.11- Granular olivine-pyroxene chondrule (GOP) in plane and crossed polarized transmitted light a-b showing a tightly packed mix of anhedral olivine and pyroxene in grains of very small size (shades of gray) set in a glassy mesostasis or Huss matrix seen black under crossed polarized light . Length of field 0.7mm.

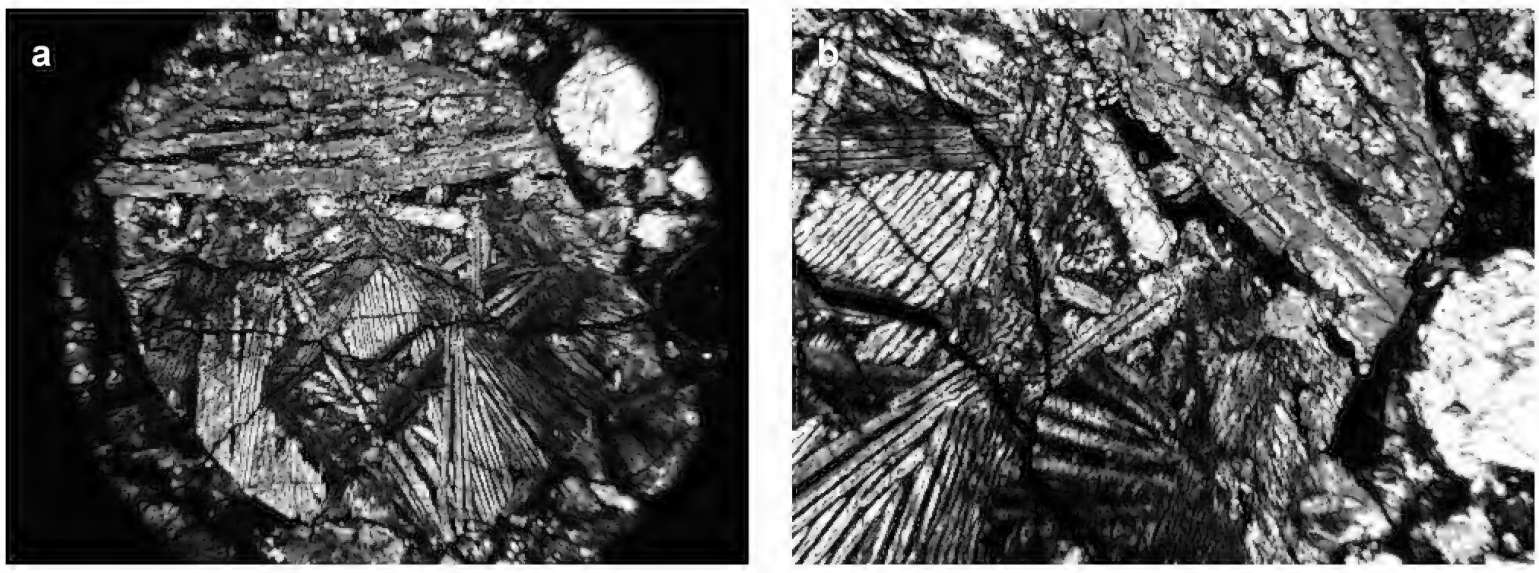



Fig.12- Polysomatic barred olivine (BO): a) crossed polarized transmitted light showing several sets of parallel laths with distinct optical orientation marked by the different interference colors seen here in different shades of gray. Length of field 1.7mm across; b) a BO chondrule border in a larger amplification. Length of field 0.5mm.

## Mineralogical Composition

The essential minerals are the ferromagnesians, pyroxene and olivine; the accessory minerals are troilite, metal phases Fe-Ni (taenite, plessite and kamacite), magnetite, chromite, plagioclase and glass. The secondary minerals formed during terrestrial weathering are hematite and iron hydroxides.

### Essential minerals

Olivine - olivine grains are present on the matrix and chondrules as barred, euhedral to anhedral forms. In transmitted crossed polarized light are easily distinguishable by crystal shape and interference birefringence third order colors, from pale yellow to magenta. The SVP olivine crystals show cleavage cracks and undulatory extinction and are permeated by fine random and well developed cracks, sometimes filled with iddingsite. At the type 3 unequilibrated chondrite the compositions vary widely. In SVP this composition varies from Fa 0.5 to Fa 35 (mol% $Fe_2SiO_4$). Eventually, crystals show microscopic zoning from border to center (Fig.15).

Pyroxene: ortho and clinopyroxene appears in chondrules and in the matrix. The clinopyroxene (mostly clinoenstatite) in transmitted crossed-polarized light display low interference colors in shades of gray and some grains show exsolution lamellae. Larger grains of clinopyroxene exhibit polysynthetic twinning planes, most with undulatory extinction (Fig.16). The orthopyroxenes (mostly hypersthene) display bright interference colors ranging from the middle to the upper end of the second order, or from blue to magenta. Occurs as well-formed crystals of very small size, from euhedral to anhedral and as thin fibers or laths. EDS analysis gave a very wide range of iron content from Fs 0.5 to Fs 31.6 (mol% $FeSiO_3$) configure an inhomogeneous composition corresponding chiefly hypersthene and twinned clinoenstatita (Fig.17).

Fig.13- Reflected light photomicrography showing a troilite grain in a spheroidal shape with silicate inclusions, resembling a metallic chondrule. Length of field 0.7mm.

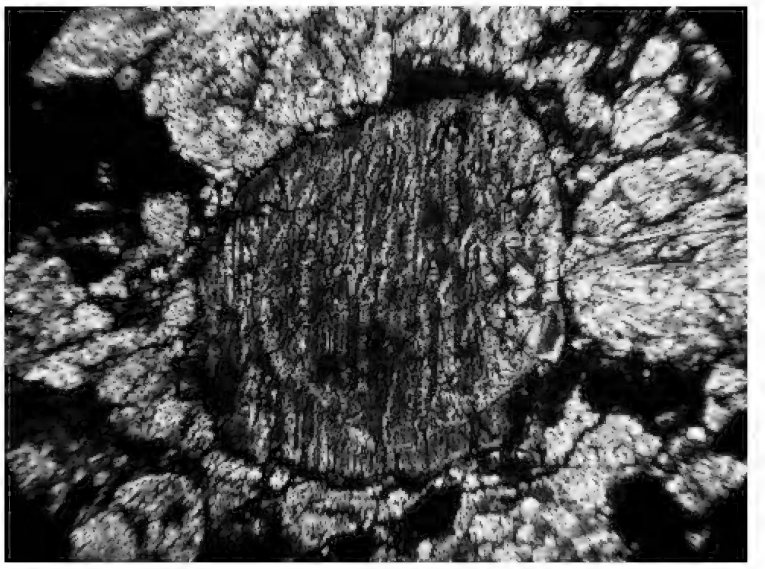


Fig.14- Transmitted plane polarized light photomicrographs showing a compound pyroxene chondrule. A smaller second pyroxene chondrule composed of pyroxene laths appears enclosed within the larger chondrule and share the same crystallographic orientation. Length of field 1.5mm.

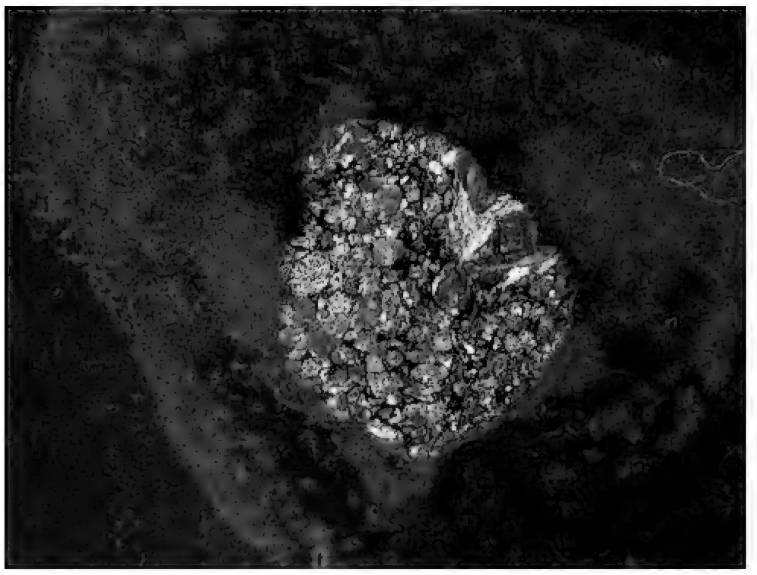


Fig.15- Transmitted crossed polarized light photomicrographs showing zoning olivine crystal. The zoned color range from the crystal's rims to the center of the crystal is an indication of zoning characterized by the change in the mineral composition. Length of field 0.45mm.

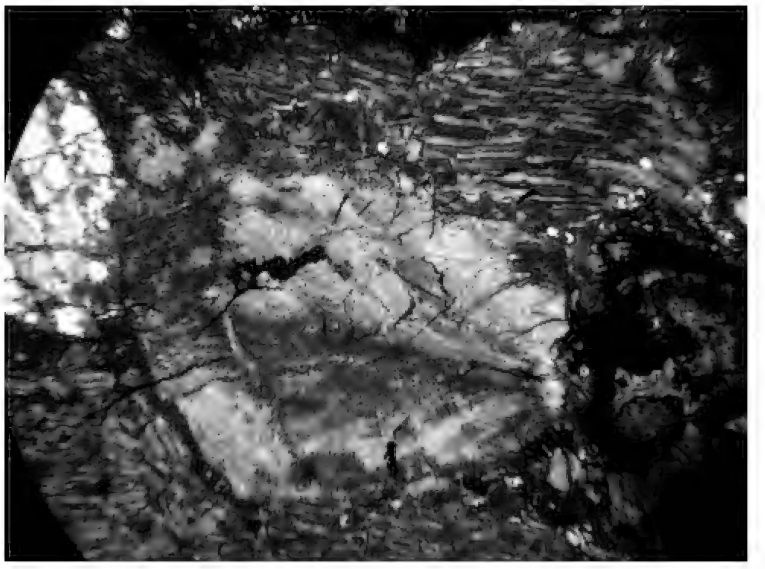


Fig.16- Transmitted crossed polarized light photomicrographs showing undulatory extinction on a pyroxene crystal. Length of field 0.4mm.

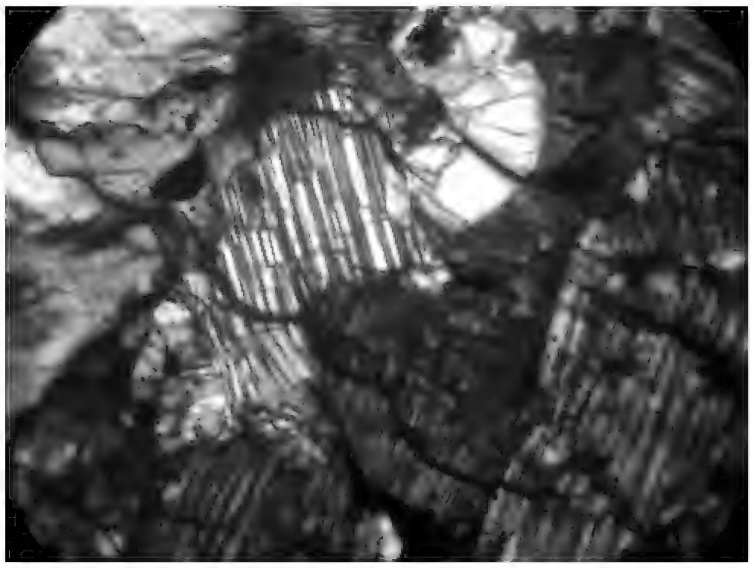


Fig.17- Transmitted crossed polarized light photomicrographs of Clinoenstatite pyroxene grains showing the characteristic polysynthetic twinning planes. Length of field 0.45mm.

Accessories minerals

Opaque minerals consist of troilite, iron-nickel (taenite, kamacite and plessite). Magnetite and chromite. Troilite, taenite, plessite and kamacite are common in SVP, with the troilite being the dominant phase followed by taenite with less plessite. Irregular metal and sulfide grains occur more commonly as irregular shapes individually or associated.

Troilite (FeS) is easily recognized by the characteristic bronze-yellow color and is very common surrounding mostly of large chondrules sometimes performing a whole ring (Fig.8). It is also present in rounded or without any form grains scattered throughout the matrix or on the chondrules. It appears as large grains, as clusters, alone or associated with metal or in veinlets (Fig.18). In SVP the troilite occurs also as porous, spongy and compact distinct grains or associated with Fe-Ni metal and silicates. Some troilite are polycrystalline showing 120° intersections at the grain boundaries and some grains exhibited two sets of straight and very narrow lamellae (<10nm). The lamellae form sensible half lozenges, the troilite with this structure shows different color (gray) from the troilite grains without this pattern, but they have the same composition (fig.18a-b), The only possible similar structure published in the literature was described by JOREAU et al.(1996) and TÖPEL-SCHADT & MÜLLER (1982). Some troilite grains show a pronounced mosaicism under partly crossed polarized observation and others an unindentified maybe fizzed structure (Fig.18a).

A same thin section of SVP contains undistorted monocrystalline grains, grains with strong pressure effects and still partially recrystallized material. Pressure effects are manifested by deformation, by twin lamellation of different forms, by undulant extinction, and by all degrees of brecciation.

Metal phases - are present in less quantity than troilite. When etched by a solution of 2% of nitric acid in alcool (nital 2%) revealed the iron-nickel phases, which are composed by taenite, plessite and kamacite. Those phases occur inside and outside chondrules, and either free or associated with troilite.

Taenite (austenite, γ-iron) - occurs in the form of small oblong bands or spotted granules. Discrete taenite grains are more common than composite grains. Larger taenite are zoned with clear Ni-rich rims of tetrataenite with a dark taenite to plessite interior. Polycrystalline taenite is very common and marked by patches of cloudy taenite cores and tetrataenite rims separated by kamacite (Fig.19). Relative homogeneous tetrataenite (ordered Fe-Ni 50:50) is rare but occur inside and outside the chondrules.

Plessite is not a mineral but a fine grained intergrowth of kamacite and taenite which occurs widely in unshocked and shocked equilibrated chondrites. In SVP plessite occurs quite indistinctly from cloudy taenite (Fig.19).

Kamacite (ferrite, α iron) - is the less abundant iron constituent of SVP but occurs associated to larger and polycrystalline taenite plessite complex. Some kamacite has Ni-poor zones identified by the darkness (Fig.20).

Phosphides: Schreibersite $(Fe,Ni)_3P$ - few small crystals of was observed in the examined sections but it was not verified in the SEM exhamination.

Oxides: chromite ($FeCr_2O_4$) - is the dominant oxide in ordinary chondrites; ilmenite ($FeTiO_3$) and rutile ($TiO_2$) occurs as rare phases. In SVP chromite occurs as tiny grains embedded in a mesostasis in some porphyritic chondrules and also as dark oxide.

Plagioclase: in SVP very few plagioclase is present, under crossed polarized light it is usually mixed with pyroxene in the chondrules and also in the matrix, been mismatched with the very abundant clinopyroxenes laths.

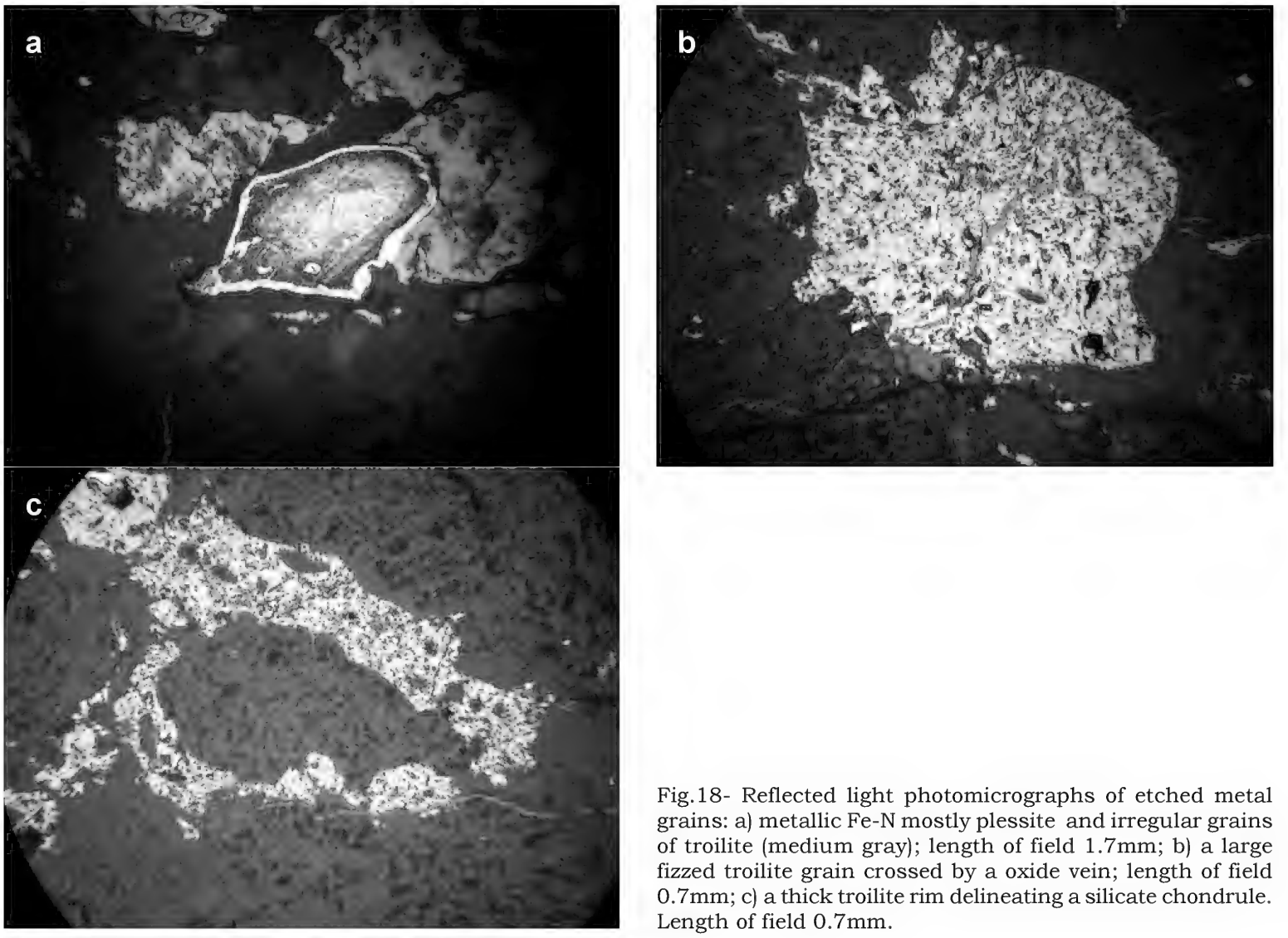



Fig.18- Reflected light photomicrographs of etched metal grains: a) metallic Fe-N mostly plessite and irregular grains of troilite (medium gray); length of field 1.7mm; b) a large fizzed troilite grain crossed by a oxide vein; length of field 0.7mm; c) a thick troilite rim delineating a silicate chondrule. Length of field 0.7mm.

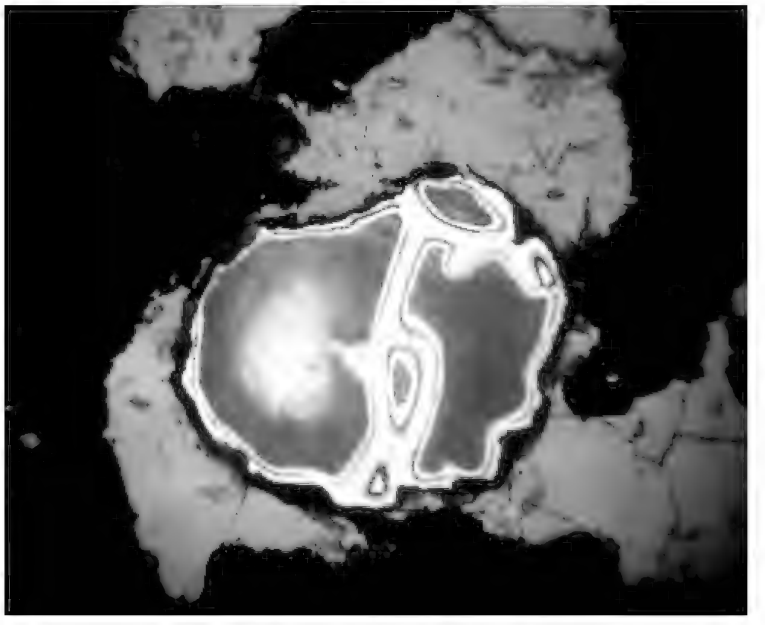
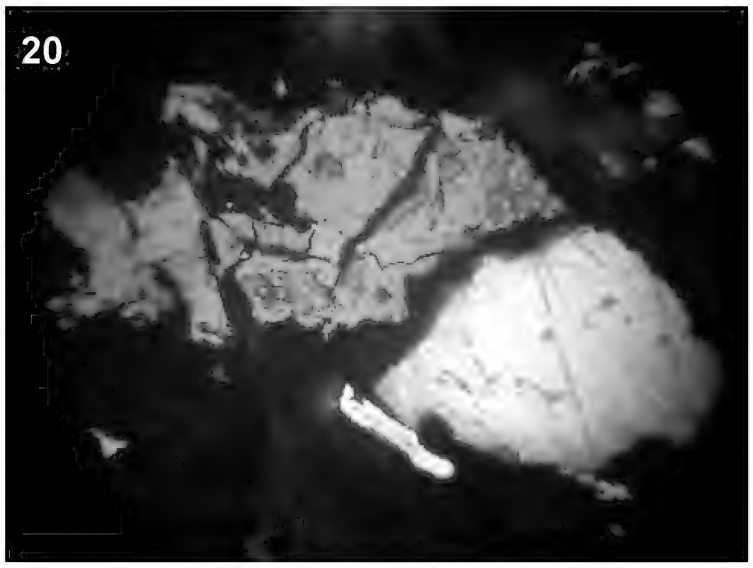


Fig.19- Reflected light micrograph of a well-developed metal inclusion surrounded by troilite grains. When etched by nital 2%, it exhibits a pattern formed by polycrystalline taenite, plessite and tetrataenite between areas of cloudy taenite. Cloudy taenite tends to occur in the smaller taenite grains. The largest grain is plessite with the outer part of cloudy taenite and tetrataenite border. Reflected light, oil immersion view, length of field 0.2mm.



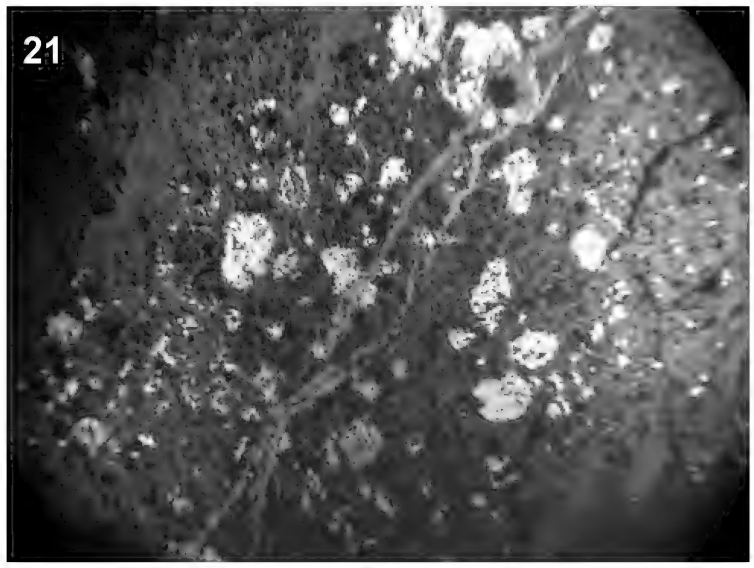




Fig.20- Reflected light photomicrograph exhibiting metal-sulfide assemblage contain, kamacite, troilite and taenite. The etched kamacite exhibits Neumann lines (light gray); fractured polycristalline troilite (medium gray) and taenite which occurs as a lath (light gray). Oil immersion, length of field, 0.2mm. Fig.21- Reflected light photomicrograph showing oxide veins, silicate (medium gray) and troilite grains (light gray). Length of field, 0.3mm.

Glass and Huss matrix: glass and an opaque matrix composed of micron to submicron size silicate grains mixed with an apparently amorphous material with small amount of submicron metallic FeNi and troilite. Due to the extremely small grain size and opaque mixture this phase is quite opaque in thin sections (Fig.22).

Secondary minerals: chondrites were formed and stay in a reductive environment till it arrive at Earth soil, all the secondary minerals in ordinary chondrites they are the product of terrestrial weathering that occurs after their fall. They are formed from Fe-Ni minerals such as: iron oxide hematite ($Fe_2O_3$), hydrated iron oxide minerals as goethite $\alpha$ Fe (OH), lepidocrosite $\gamma$ Fe (OH), iddingsite, and others; from FeS such as pentlandite and heazlewoodite. In SVP, some iron oxides occur riming chondrules, opaque grains and filling irregular fissures and veins (Fig.23). Iddingsite also occurs permeating fractures and irregular fissures in olivine crystals (Fig.24).

## Shock Effects

The shock effects in ordinary chondrites vary with increasing shock intensity and characteristic of shock metamorphism. These effects can be recognized and arranged on a relative scale of increasing degree of deformation and transformation of constituent mineral phases. Therefore, a particular ordinary chondrite sample can be assigned to a specific "shock stage" (Stöffler *et al.*, 1991). The shock effects in chondritic silicates for which an accurate shock pressure calibration is available, include the following major deformation and transformation phenomena in olivine, plagioclase, and pyroxene under petrographic microscope observations.

Progressive stages of shock metamorphism of ordinary chondrite according to Stöffler et al.(1991):

1- Mechanical deformations - a) undulatory extinction in olivine, pyroxene and plagioclase; b) planar fractures in olivine and planar deformation features in olivine and plagioclase; c) mechanical twinning in pyroxene; d) mosaicism in olivine and pyroxene.

2- phase transformations - a) transformation of plagioclase into dialectic glass (maskelynite); b) melting of plagioclase and formation of (normal) glass; c) solid state recrystallization of olivine; d) melting of olivine and formation of fine-grained polycrystalline olivine; e) transformation of olivine and pyroxene into ringwoodite and majorite, respectively, and/or dissociation of olivine into several crystalline or glassy phases.

Metal as well as silicates can also be used to determine the metamorphic grade in chondrites. Fe-Ni is the most sensitive indicators for lower grades of metamorphism due to the higher diffusion rates of Ni in metal (Kimura et al., 2006). A shock indicators list of criteria establishing the degree of shock metamorphism using opaque phases was determined by Bennett & Mcsween (1996), specially for L chondrite considering the petrologic type (or degree of thermal metamorphism).

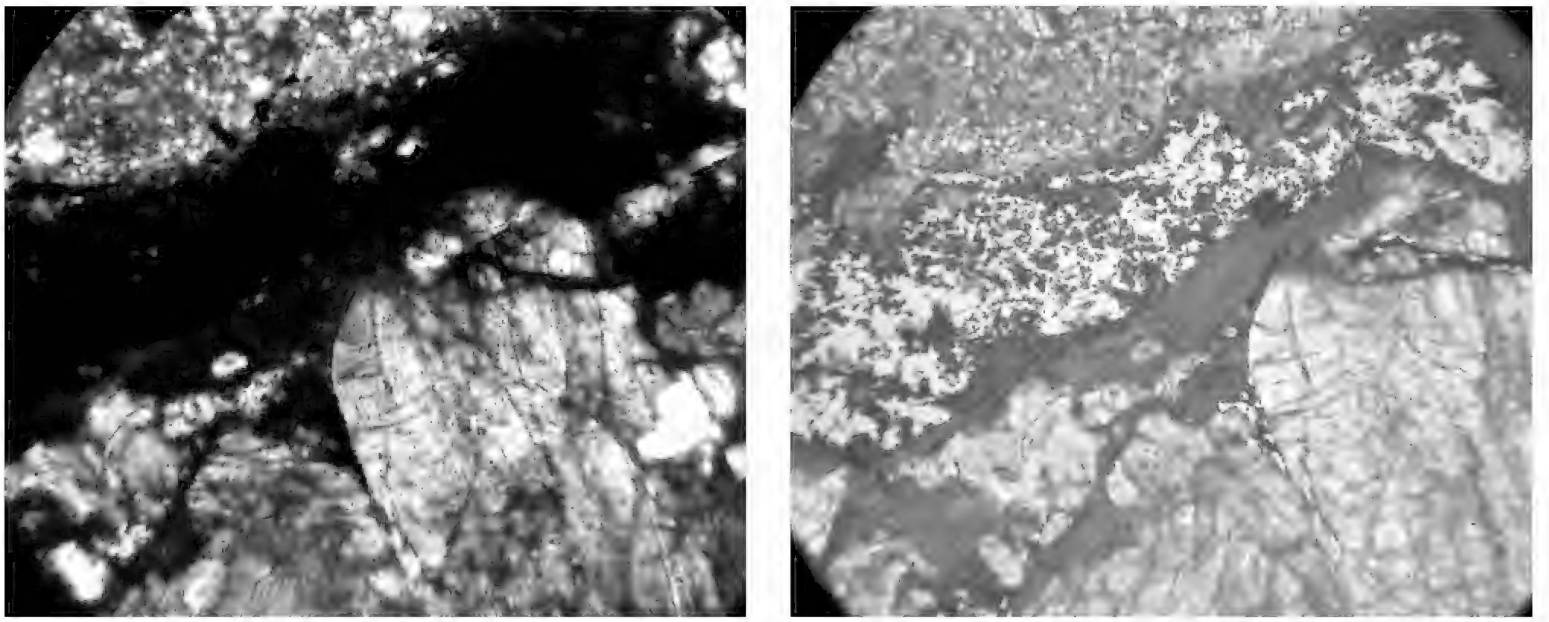


Fig.22- Photomicrographs of chondrule showing in detail a troilite bordered chondrule interface with matrix, a) transmitted crossed polarized light, matrix (top left), a dark zone interface and the chondrule interior (bottom); b) under concomitant reflected and transmitted, shows that the dark interface is composed of troilite and Huss matrix. Length of field 0.2mm.

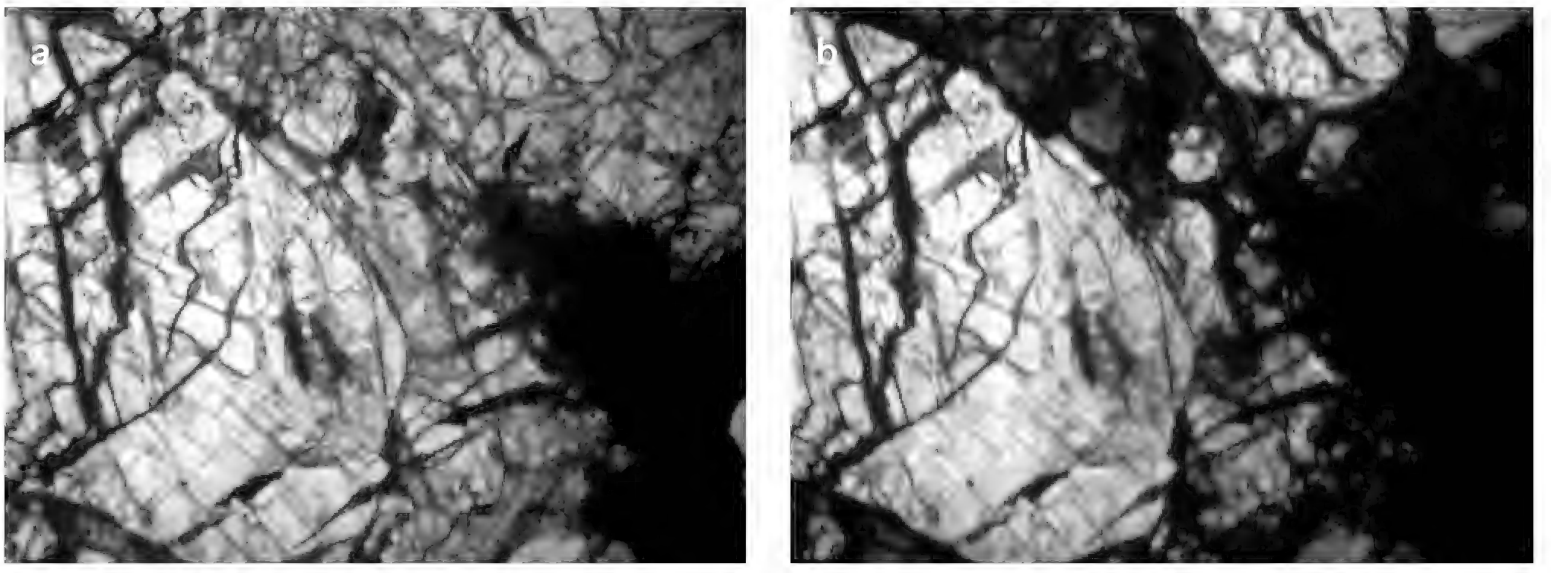


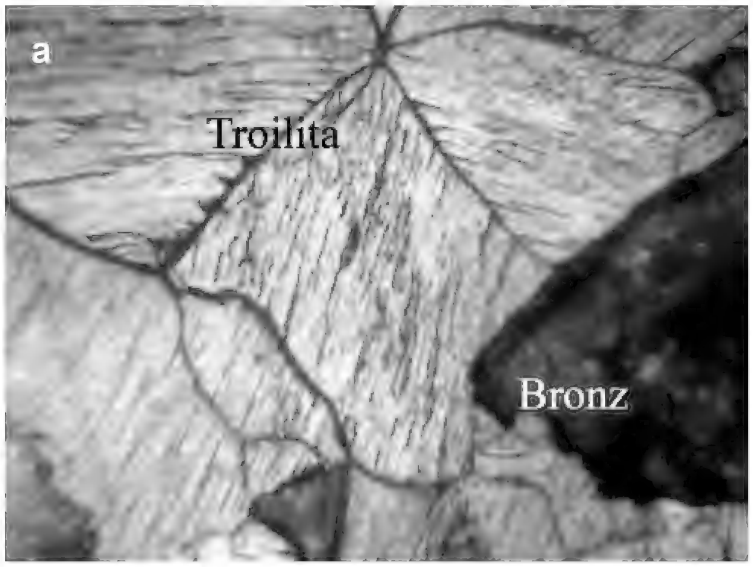

Fig.23- Transmitted light photomicrographs in plane and crossed polarized light. Olivine with one set of parallel plane fractures and undulatory extinction. These features are indicative from weakly shocked S3 to moderately shocked S4, also present mosaicism more visible at the lower right olivine crystal. Length of field 0.35mm.

Although postdates thermal metamorphism should occur since L chondrites are known to have a complex shock history, with at least two major shock events.

Unshocked to weakly shocked (S1-S3) L chondrites contain Fe-Ni metal and troilite that display textures related to normal, slow cooling. Above shock stage S3 (S4-S5), selected melting of Fe-Ni metal and troilite produces melt droplets. At these higher shock levels, the abundance of others shock-induced features, such as polycrystalline kamacite, sheared and fizzed troilite, coarse-grained pearlitic plessite, polycrystalline troilite, and polymineralic melt veins serve as textural criteria that can be used as an aid for shock classifying L chondrites.

At SVP the following metamorphism features were observed: olivine with undulatory extinction: irregular fractures and planar fractures (Fig.23) and melted metal sulfide droplets along planar fractures in olivine (Fig.24). Those characteristics indicate the estimated shock degree of this chondrite be S3 (weakly shocked).

Fig.24- Concomitant reflected and transmitted light photomicrography. Metal-sulfide melt drops and troilite along plane fractures in olivine. Length of field 0.2mm.



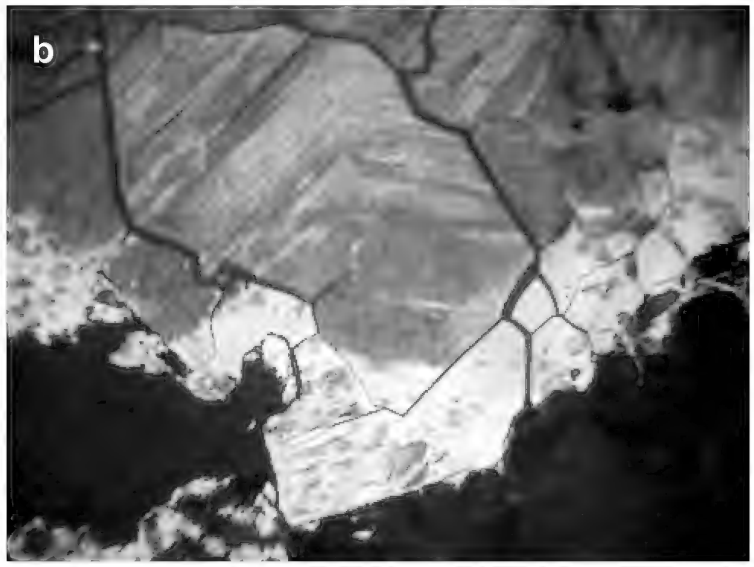




Fig.25- Reflected light photomicrographys: a) Polycrystalline troilite indicative of strongly shock with two bronzite crystals (dark gray) inclusions; b) - Polycrystalline and twinned troilite indicative of strongly shock. Length of field 0.2mm.

The troilite is very susceptive to shock pressures and temperatures (Fig.25). The polycrystalline troilite the pronounced mosaicism, twin lamellation of different forms are signs of pressure effects S4 or upper. The lozenge-shaped domains as observed in figure 25b can be considered a PDFs produced by shock in troilite.

Indeed at the same thin section that contains undistorted monocrystalline grains there are others grains with strongly pressure effects and others with partially recrystallized material, meaning different shock classification parameter. Sheared troilite occurs with polycrystalline troilite in meteorites of relatively high shock stage (above S4) (Marvin et al., 1996). The presence of metal-sulfide melt droplets may indicate several shocks and partial melting above 950°.

The shock features observed in SVP are: olivine (undulatory extinction, mosaicism, irregular and multiple sets of planar fractures), metal-sulfide droplets along planar fractures, metal particle chemically zoned and polycrystalline troilite. By those observed features lead to a shock classification estimated as S3 or upper by the scheme proposed by Stöffler et al.(1991). Although Bennett & Mcsween (1996) remarked that it is common for L groups that the degree of shock could varies in the same thin section.

### Weathering

Meteorites come from outer space, a reductive environment. When they fall in Earth they are exposed to water and oxygen being subject to the same mechanical and chemical weathering as terrestrial rock. As meteorites are more fragile than most of terrestrial material, their minerals rapidly transform to more stable phases, tending to be quickly destroyed.

The weathering of olivine and pyroxene are essentially the same as basic and ultrabasic terrestrial rocks. The $Fe^{2+}$ is oxidized by atmospheric oxygen to $Fe^{3+}$, which combines with water and precipitates such as the yellow-brown substances goethite and lepidocrosite.

The reactions transform the meteorite's exterior color from black or dark brown to reddish brown. A bright red substance also often invades the interior along fractures extending from the fusion crust. This material is iddingsite which is an aqueous alteration of iron-bearing olivine. Its presence is a sure sign that it was under weathering conditions (Fig.26). As weathering evolutes, the exposed interior of the meteorite turns reddish brown.

A weathering scale for ordinary chondrites was proposed by Wlotzka (1993) with seven progressive weathering grades labeled from W0 to W6: W0 = no visible oxidation of metal or sulfide, some staining; W1 = minor oxide rims around metal and troilite, minor oxide veins; W2 = moderate oxidation of about 20-60% of metal; W3 = heavy oxidation of metal and troilite, 60-95% being replaced; W4 = complete oxidation of metal and troilite, but no oxidation of silicates; W5 = beginning alteration of mafic silicates, mainly along cracks; W6 = massive replacement of silicates by clay minerals and oxides. Altogether massive veining with iron oxides also develops independently of weathering grade. The degree of weathering appears to be correlated with terrestrial age but is also associated with terrestrial climatic conditions.

Fig.26- Transmitted crossed polarized light microphotograph showing medium gray veins of the hydrated iron oxide iddingsite (bright red under the microscope) invading the interior of the meteorite along fine cracks and veins. Length of field 0.35mm.

Indeed the meteorite was classified as W2 by Gresshake (2007), the authors support a W1 classification as the oxidation of metal of SVP is under 20 %. The presence of iron oxides in some veins that lead to a W2 classification is also pointed by Wlotzka (1993) to be present in any weathering grade

### Classification

The Santa Vitória do Palmar is an Ordinary Chondrite (L3, subtype 3.4-3.6), S3/4, W1/2.

The sample is an unbrecciated chondrite with unequilibrated olivine and pyroxene, and Fe-Ni metal. The chondrules are well defined but elongated and of large variation in the textural types including BO, BP, PO, POP, and PP

## CONCLUSIONS

Compositions of olivine $Fa_{(0.5-35.2)}$ and pyroxene $Fs_{(0.5-31.6)}$ support the classification of the Santa Vitoria do Palmar meteorite as an unequilibrated member of the L group chondrite. Semi-quantitative analyses performed with an EDS at SEM attest a great variation in fayalite (Fa) and for ferrosilite (Fs) content in different individual grains of olivine and low Ca pyroxene. This variation is also noted between grains inside the same chondrule. Some grains also present a pronounced compositional zoning. The well defined chondritic texture and the presence of glassy material indicate a petrologic type 3.

Based on metal-sulfide interrelation texture inside and outside chondrules appearance, a sub-classification of L3.4 to L3.6 is suggested.

By the weathering grade scheme proposed by Wlotzka (1993), the SVP is situated between the grades W1 and W2 or W1/W2. This relative weathering state impossibilitated the SVP be

correlated with the observed bright fireball of 1997 at the same region. Although the meteorite committee, didn't considered the climactic conditions of a tropical weathering environment as occur in the Brazilian south climate.

The meteorite presents an evident preferred orientation in elongated chondrules. This indicates that some event caused the normally spherical chondrules to be squished into elliptical shapes by some unknown force.

The SVP texture is unusual with a marked orientation defined by the alignment of elongated chondrules. This feature has been previously cited in Leoville carbonaceous chondrite.

## REFERENCES:


BENNETT, M.E. & MCSWEEN Jr., H.Y., 1996. Shock features in iron-nickel metal and troilite of L-group ordinary chondrites. **Meteoritics & Planetary Science**, **31**:255-264.

GOMES, C.B. & KEIL, K., 1980. Brazilian Stone Meteorites. Albuquerque: University of New Mexico Press:161p.

GOODING, J.L. & KEIL, K., 1981. Relative abundances of chondrule primary textural types in ordinary chondrites and their bearing on conditions of chondrules formation. **Meteoritics**, **16**:17-43.

GRESSHAKE, A., 2007. The Meteoritical Bulletin, No. 91, **Meteoritics & Planetary Science**, **42**(3):413–466

JOREAU, P.; LEROUX, H. & DOUKHAN, J.C., 1996. A transmission electron microscopy (TEM) investigation of opaque phases in shocked chondrites. **Meteoritics & Planetary Science 31**:305-312.

HUSS, G.R. & KEIL, K., 1981. The matrices of unequilibrated ordinary chondrite: implications for the origin and history of chondrites. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, **45**:33-51.

KIMURA, M.; GROSSMAN, J.N. & WEISBERG, M.K., 2006. Fe-Ni metal in primitive chondrites: indicators of classification and Metamorphic conditions. **Lunar and Planetary Science**, **37**:1260A.

LOFGREN,G.E., 1996. **A dynamic crystallization model for chondrule melts**. International Conference in chondrules and the protoplanetary disk. Cambridge University Press, **nº???**:187-196.

MARVIN U. B., PETAEV, M. I., & KEMPTON, R., 1996. Drusy vugs in the albion iron meteorite: mineralogy and textures. **Meteoritics & Planetary Science, 31**:A83.

MCSWEEN, H.Y, Jr., 1977. Carbonaceous chondrites of the Ornans type: a metamorphic sequence. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, **44:**477-491.

NORTON, O.R., 2002. **The cambridge encyclopedia of meteorites**. Cambridge University Press. 354p.

SCOTT, E.R.D.; TAYLOR J.G. & MAGGIORE, P., 1982. A new LL3 chondrite, ALLAN HILLS A 79003, and observations on matrices in ordinary chondrites. **Meteoritics, 17**(2):65-75.

SORBY, H.C., 1877. On the structure and origin of meteorites. **Nature, 15**:495-498.

STOFFLER, D.; KEIL, K. & SCOTT, E.R.D., 1991. Shock metamorphism of ordinary chondrites. **Geochimica et Cosmochimica Acta, 55**:3845-3867.

TÖPEL-SCHADT, J. & MÜLLER, W.F. 1982. Transmition electron microscopy on meteoritic troilite. **Physical Chemichal Mineralogy**, **8:**175-179.

VAN SCHUMUS, W.R. & WOOD, J.A., 1967. A chemical-petrological classification for the chondritic meteorites. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, **31**:747-765.

WLOTZKA , F., 1993. A Weathering scale for the ordinary chondrites. **Meteoritics & Planetary Science**, **28**(3):460.

ZANDA, B., 2004. Chondrules. **Earth and Planetary Science Letters**, **224**:1-17.

Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.66, n.3-4, p.631-660, jul./dez.2008
ISSN 0365-4508

# METAMORFISMO PALEOPROTEROZÓICO DO CINTURÃO MINEIRO: CONSIDERAÇÕES PETROGRÁFICAS A PARTIR DOS DIORITOS BRUMADO E RIO GRANDE [1]

(Com 32 figuras)

CIRO ALEXANDRE ÁVILA [2]
ANGÉLICA FREITAS CHERMAN [3]
JOEL GOMES VALENÇA [4]

RESUMO: Os dioritos Brumado e Rio Grande estão localizados na borda meridional do cráton São Francisco e reunem rochas dioríticas, quartzo-dioríticas e tonalíticas compostas principalmente por hornblenda verde e plagioclásio cálcico. O diorito Brumado foi subdividido em quatro fácies, designadas de grossa, média, média-fina e microporfirítica seriada, enquanto no diorito Rio Grande, por estar deformado, feições faciológicas não foram individualizadas. Os dois corpos dioríticos possuem xenólitos de rochas anfibolíticas e metaultramáficas do *greenstone belt* Rio das Mortes e são cortados por diversos diques e apófises de rochas granitóides com idades variando entre 2121 ± 7 Ma (granitóide Ritápolis) e 2101 ± 8 Ma (granitóide Itumirim). As idades mínimas de cristalização dos dioritos Rio Grande (2155 ± 3 Ma) e Brumado (2131 ± 4 Ma) relacionam os mesmos à evolução Paleoproterozóica do cinturão Mineiro. A mineralogia primária dos dois corpos dioríticos foi modificada por um evento metamórfico de fácies xisto verde caracterizado pela paragênese actinolita+albita+epidoto+titanita. A presença de hornblenda verde azulada no diorito Rio Grande sugere temperatura de metamorfismo um pouco mais elevada em relação ao diorito Brumado, porém ainda dentro do intervalo da fácies xisto verde ou, no máximo, epidoto anfibolito. A idade mínima do evento metamórfico regional na região entre Lavras e São João del Rei varia entre 2121 e 2101 Ma e é diferente da idade do pulso metamórfico desenvolvido no Quadrilátero Ferrífero, que varia entre 2059 Ma e 2041 Ma. A mineralogia metamórfica do diorito Brumado foi substituída, em certos locais, por uma paragênese metassomática potássica, relacionada à intrusão de diques e apófises do granitóide Ritápolis.

Palavras-chave: Diorito. Petrografia. Metamorfismo. Paleoproterozóico. Cinturão Mineiro.

ABSTRACT: Paleoproterozoic metamorphism of the Mineiro belt: petrographic considerations from the Brumado and Rio Grande Diorites.

The Brumado and Rio Grande diorites are located in the southernmost portion of São Francisco craton and are composed mainly of hornblende and calcic plagioclase. The rocks of these bodies are represented by diorites, quartz-diorites, and tonalites. Brumado diorite was subdivided into four facies (course, medium, fine/medium, and microporphyritic seriate), while primary features were not present in Rio Grande diorite. Brumado and Rio Grande diorites display xenoliths of amphibolites and metaultramafic rocks of Rio das Mortes greenstone belt. Dykes and apophysis of Ritápolis granitoid (2121 ± 7 Ma) and Itumirim granitoid (2101 ± 8 Ma) cut randomly the dioritic bodies. The minimum ages of crystallization of Rio Grande (2155 ± 3 Ma) and Brumado (2131 ± 4 Ma) diorites relate them to the Mineiro belt Paleoproterozoic evolution. The primary mineralogy of both bodies was modificated by a green schist metamorphic facies characterized by actinolita+albite+epidote+sphene paragenesis. The presence of pale blue hornblende in the Rio Grande diorite indicates conditions of green schist or epidote amphibolite. The minimum age of regional metamorphic event that occurred in the Lavras–São João del Rei cities vary between 2121–2101 Ma and is significantly older than the reported metamorphic event in the Quadrilátero Ferrífero region (2059-2041 Ma). The metamorphic mineralogy of Brumado diorite was locally modified by a potassic metassomatic event related to the Ritápolis granitoid.

Key words: Diorite. Petrography. Metamorphism. Paleoproterozoic. Mineiro belt.

---

[1] Submetido em 30 de março de 2007. Aceito em 10 de junho de 2008.

[2] Departamento de Geologia e Paleontologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Quinta da Boa Vista s/n, 20940-040 - São Cristóvão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: avila@mn.ufrj.br.

[3] Departamento de Geociências, Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rodovia BR-465 km 7, Cidade Universitária, 23890-000 - Seropédica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: acherman@ufrrj.br.

[4] Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Avenida Brigadeiro Trompowski, Cidade Universitária, 21949-900 - Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: valença@ufrj.br.

## INTRODUÇÃO

A borda meridional do cráton São Francisco apresenta evolução geológica complexa, estando, em parte, associada ao desenvolvimento do cinturão Mineiro – um arco magmático Paleoproterozóico (Teixeira *et al.*, 2000). Neste contexto, a região entre Lavras e São João del Rei é caracterizada pela presença de intenso plutonismo cálcio-alcalino de natureza mantélica, crustal e mista (Noce *et al.*, 2000), tipificado por gabros, dioritos, tonalitos, granodioritos e granitos (Ávila, 2000). Dentre os corpos dioríticos, destacam-se os plutons Brumado, Rio Grande, Glória, Ibituruna e Tanque de Baixo (Ávila, 2000; Couto, 2000; Quéméneur & Noce, 2000). Estes apresentam feições geológicas semelhantes, são intrusivos em rochas anfibolíticas e metaultramáficas do *greenstone belt* Rio das Mortes e estão associados à evolução paleoproterozóica do cinturão Mineiro.

O presente estudo tem por objetivo apresentar as principais feições de campo e petrográficas dos dioritos Brumado e Rio Grande, no intuito de relacionar as transformações observadas na mineralogia primária desses corpos com a ação de um evento regional, representado pelo metamorfismo Paleoproterozóico II desenvolvido quase que sincronicamente com o último pulso magmático, que varia em idade entre 2121 e 2101 Ma.

### Geologia Regional e Eventos Metamórficos

A evolução policíclica da borda meridional do Cráton São Francisco inclui eventos magmáticos, metamórficos e tectônicos tanto Arqueanos, quanto Paleoproterozóicos e Neoproterozóicos, estando o evento paleoproterozóico associado à convergência de fragmentos neoarqueanos com idades entre 3,2 e 2,5 Ga (Teixeira *et al.*, 2000). Neste contexto, desenvolveu-se o magmatismo do cinturão Mineiro entre 2,25 e 1,90 Ga (Fig.1), ilustrado por intrusões de natureza cálcio-alcalina e alcalina e por diques máficos (Teixeira *et al.*, 2005). Idades U-Pb (Campos, 2004; Ávila *et al.*, 2006b) e $^{207}Pb/^{206}Pb$ por evaporação de Pb em zircão (Ávila, 2000; Cherman, 2004) apontam que o principal período de atividade magmática do cinturão Mineiro, na região entre Lavras e São João del Rei, transcorreu entre 2255 ± 6 Ma e 2101 ± 8 Ma, enquanto idades Rb-Sr mais novas, entre 2060 e 1860 Ma foram interpretadas por Ávila *et al.* (2006b) como decorrentes de rejuvenescimento associado à abertura isotópica tardia dos sistemas.

Trabalhos petrográficos detalhados desenvolvidos nas rochas metavulcânicas das faixas *greenstone* e nos corpos subvulcânicos e plutônicos do cinturão Mineiro apontam para a atuação de pelo menos três eventos metamórficos-deformacionais na região entre Lavras e São João del Rei (Tab.1).

O evento metamórfico-deformacional mais novo, Neoproterozóico, esta melhor representado nas rochas do embasamento das megasseqüência São João del Rei, Carandaí e Andrelândia (Ribeiro *et al.*, 1995), e a paragênese representativa do mesmo pode estar ou não superimposta às paragêneses relacionadas aos eventos mais antigos (Ávila *et al.*, 1996). O segundo evento é o responsável pela orientação regional das faixas *greenstone* e dos corpos plutônicos segundo a direção NEE-SWW, bem como pelo desenvolvimento de uma foliação subvertical nas rochas metamáficas e metaultramáficas das faixas *greenstone* (Cherman, 2004). Nos corpos dioríticos do presente trabalho este evento ocasionou a formação da paragênese actinolita±albita±epidoto±biotita±titanita (Ávila, 1992, 2000; Couto, 2000). Um outro evento metamórfico-deformacional, mais antigo, ocasionou nas rochas metamáficas a formação da paragênese Mg-hornblenda/Fe-hornblenda+oligoclásio/andesina±clorita±epidoto±biotita±titanita±ilmenita (Toledo, 2002), enquanto que nas rochas metaultramáficas a paragênese crisotila+antigorita±talco±magnesita±magnetita (Cherman, 1999).

### Corpos Dioríticos

A primeira descrição de rochas dioríticas na região entre as cidades de Lavras e Barbacena remonta ao trabalho pioneiro de Erichsen (1929), que cita a presença das mesmas nas proximidades da antiga estação ferroviária de Ibitutinga. Posteriormente, Guimarães & Guedes (1944) reuniram essas rochas sob a denominação de quartzo diorito Ibitutinga, enquanto Pires & Porto Júnior (1986) prolongaram a área de exposição das mesmas até logo após o vilarejo do Glória. Contudo, a evolução do conhecimento geológico das rochas dioríticas do corpo em questão, conjuntamente com as feições de campo (Ávila, 1992), petrográficas (Ávila & Valença, 1992), geoquímicas (Ávila & Valença, 1993; Ávila, 2000; Ávila *et al.*, 2006a) e isotópicas (Ávila *et al.*, 2006b) possibilitaram a individualização do quartzo diorito Ibitutinga em dois corpos distintos: diorito Brumado e quartzo monzodiorito Glória (Fig.2).

A partir da década de 90, esta mesma área vem sendo estudada detalhadamente, culminando com a identificação e delimitação, em mapa, de diversos novos corpos plutônicos. Dentre estes, destacam-se corpos dioríticos e gabróicos representados por: um corpo diorítico sem designação formal, aflorante ao norte da cidade de Dores de Campos (Padilha *et al.*, 1991); o quartzo diorito do Brito (Ávila *et al.,* 1998); os gabros Rio Grande e Rio dos Peixes (Toledo, 2002); o quartzo diorito Dores de Campos (Ribeiro *et al.,* 2003); o gabro Martins e os dioritos Ibituruna, Tanque de Baixo e Capivari (Quéméneur & Noce, 2000; Quéméneur *et al.,* 2003).

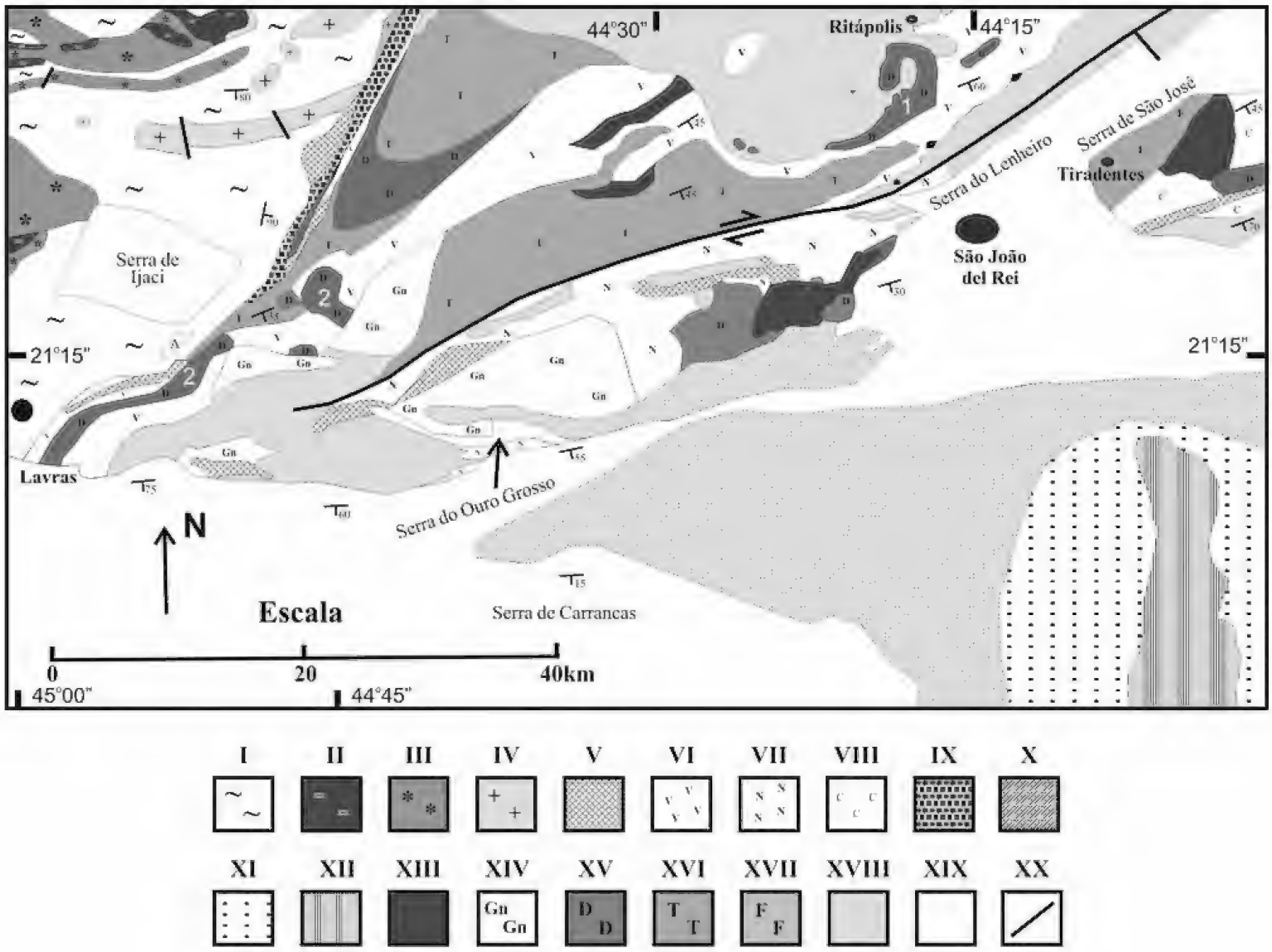



Fig.1- Mapa geológico esquemático da região entre as cidades de Lavras e São João del Rei (compilado de Ávila, 2000; Toledo, 2002; Ávila *et al.,* 2003; Quéméneur *et al.,* 2003; Ribeiro *et al.,* 2003). Arqueano: I – Gnaisses tonalíticos, trondhjemíticos e granodioríticos. II – Corpos de enderbitos, tonalitos, anortositos e gabros. III – Charnockitos. IV – Granitóides. Arqueano/ Paleoproterozóico: V - Corpos metaultramáficos. VI – *Greenstone belt* Rio das Mortes. VII – *Greenstone belt* Nazareno. VIII – *Greenstone belt* Dores de Campos. Paleoproterozóico: IX – Supergrupo Minas. X - Granitóides indivisos. XI – Gnaisse Piedade. XII – Gnaisse Sienítico da Serra dos Matolas. XIII – Piroxenitos – Gabros. XIV – Ortognaisses velhos. XV - Dioritos, quartzo-dioritos e quartzo-monzodioritos. XVI – Tonalitos e trondhjemitos. XVII – Metafelsitos, metamafitos e rochas metassedimentares. XVIII – Granodioritos e granitos. Mesoproterozóico-Neoproterozóico: XIX – Rochas metassedimentares das Megasseqüências São João del Rei, Carandaí e Andrelândia. XX – Principais falhas no embasamento Arqueano/ Paleoproterozóico. 1 – Diorito Brumado (2131 ± 4 Ma). 2 – Diorito Rio Grande (2155 ± 3 Ma).

TABELA 1. Principais características dos três eventos metamórficos – deformacionais representados em rochas da região de Lavras–São João del Rei, borda meridional do Cráton São Francisco, Minas Gerais.

| IDADE DO EVENTO METAMÓRFICO | FÁCIES METAMÓRFICA | PARAGÊNESE | ROCHAS E PROCESSOS ENVOLVIDOS |
|---|---|---|---|
| Neoproterozóico entre 604 e 567 Ma (SOLLNER & TROUW, 1997; TROUW & PANKHURST, 1993) | Xisto verde (pressão alta) a anfibolito | Cianita + biotita + clorita + granada + cloritóide + quartzo + estaurolita (RIBEIRO *et al.*, 1995) | Quartzitos, xistos e filitos das megasseqüências São João del Rei e Carandaí. Falhas e zonas de cisalhamento como reflexo nas rochas do embasamento |
| Paleoproterozóico II entre 2131 e 2101 Ma (ÁVILA, 2000) | Xisto verde e/ou anfibolito inferior | Actinolita ± albita ± epidoto ± biotita ± titanita (ÁVILA, 1992; SILVA, 1996) | Rochas dos *greenstone belts* Nazareno e Rio das Mortes; piroxenitos e dunitos; ortognaisses, trondhjemitos, granodioritos granitos e dioritos do cinturão Mineiro |
| Paleoproterozóico I entre 2250 e 2170 Ma | Anfibolito médio | Mg-Fe hornblenda + oligoclásio - andesina ± clorita ± epidoto ± biotita ± titanita ± ilmenita (CHERMAN, 1999; TOLEDO, 2002) | Anfibolitos, metakomatiitos, xistos, filitos, gonditos e quartzitos dos *greenstone belts* Nazareno e Rio das Mortes; piroxenitos e dunitos; ortognaisses do cinturão Mineiro |

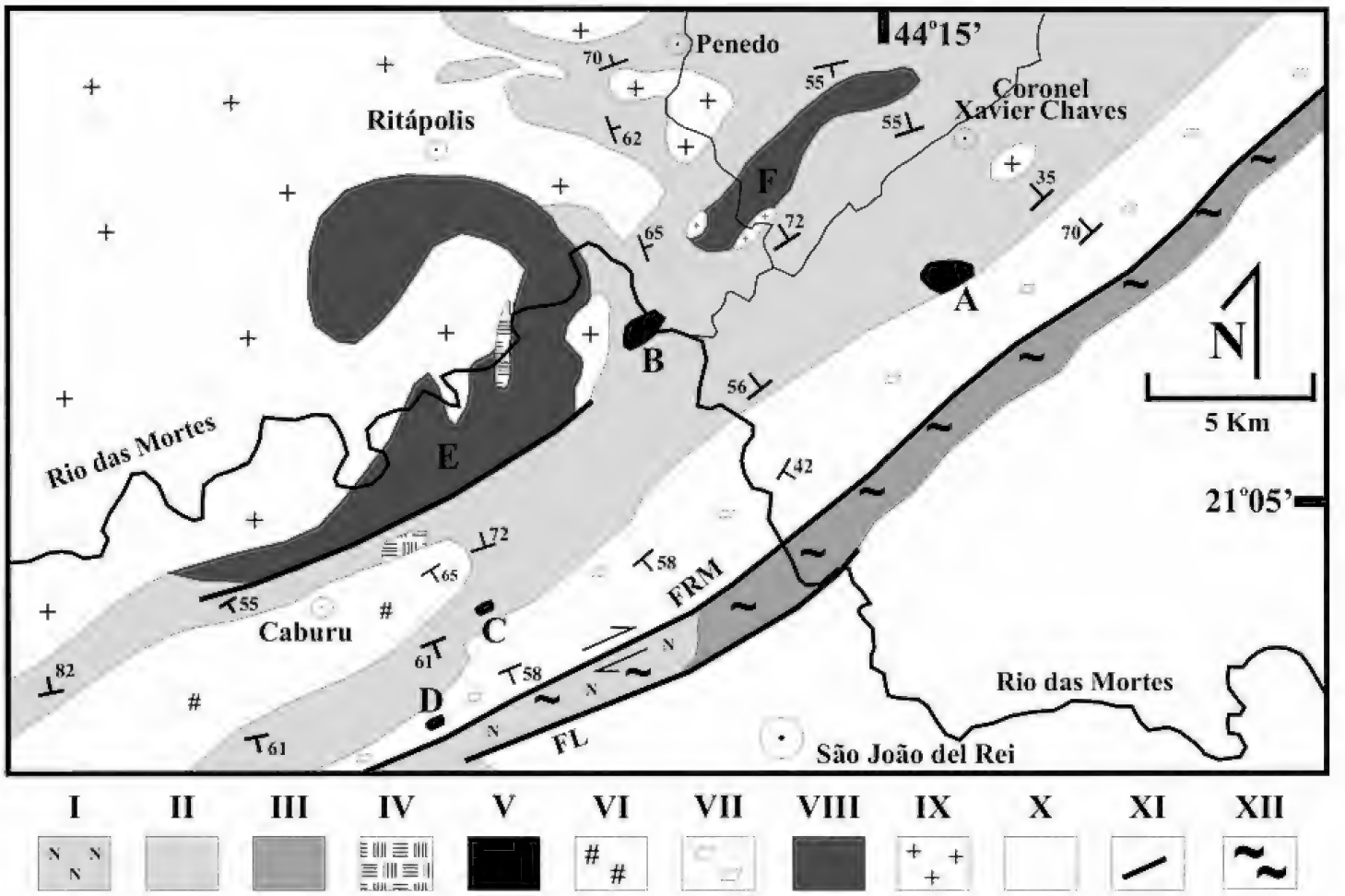



Fig.2 – Mapa geológico da região entre as cidades de Ritápolis, São João del Rei e Coronel Xavier Chaves. Modificado de ÁVILA *et al.* (2004). I – *Greenstone belt* Nazareno: rochas metaultramáficas e restritas ocorrências de rochas anfibolíticas, metapelíticas e quartzíticas. II - *Greenstone belt* Rio das Mortes: rochas anfibolíticas com espessos pacotes de metapelitos, gonditos e quartzitos. Presença restrita de gnaisses e rochas metaultramáficas. III – Granitóide milonítico Cruz das Almas. IV – Rochas metaultramáficas. V – Corpos Piroxeníticos – Gabróicos (A, B, C, D). VI – Tonalito/Trondhjemito Cassiterita (2162 ± 10 Ma). VII – Gnaisse Granítico Fé (2191 ± 9 Ma). VIII – Corpos Dioríticos – Monzodioríticos: E – Diorito Brumado (2131 ± 4 Ma) e F – Quartzo-monzodiorito Glória (2188 ± 29 Ma). IX – Granitóide Ritápolis (2121 ± 7 Ma). X – Megasseqüências São João del Rei (Paleoproterozóico-Estateriano), Carandaí (Mesoproterozóico) e Andrelândia (Neoproterozóico) e sedimentos recentes. XI – Falhas. XII – Zona de Cisalhamento do Lenheiro. FRM: Falha transcorrente do Rio das Mortes. FL: Falha do Lenheiro.

Em relação às rochas do diorito Rio Grande, a primeira citação das mesmas coube a Fortes & Laranjeiras (1987), que consideraram estas como metagabros arqueanos e as reuniram com anfibolitos em uma unidade metamáfica do *greenstone belt* Barbacena. Posteriormente, Couto (2000) definiu, a partir de estudos de campo e petrográficos, que os metagabros de Fortes & Laranjeiras (1987) corresponderiam na realidade a vários pequenos corpos metamorfisados de rochas dioríticas, quartzo-dioríticas e tonalíticas.

## Diorito Brumado

### I) Aspectos de campo

O diorito Brumado possui em planta forma semi-ovalada alongada (orientado segundo o *trend* NEE-SWW), subentende cerca de 30km$^2$ de área e seus principais afloramentos são encontrados entre a cidade de Ritápolis e os vilarejos de Caburu e Ibitutinga (Fig.2). Rochas deste mesmo corpo também estão presentes ao norte da cidade de Cassiterita como *roof pendant* no granitóide Ritápolis.

Suas rochas variam de verde escuras a branca amarronzadas, finas a grossas e foram subdivididas em quatro diferentes fácies, três das quais são hipidiomórficas equigranulares e, respectivamente, de granulação grossa, média e média/fina, enquanto a quarta fácies é microporfirítica seriada. Dentre as fácies equigranulares, a de granulação média predomina espacialmente em relação às demais e nesta é observada, de forma bastante restrita, a presença de textura de fluxo magmático, dada pela orientação de cristais hipidiomórficos de plagioclásio e hornblenda. Rochas das fácies equigranular média, equigranular média/fina e microporfirítica seriada apresentam orientação mineral, dada por grãos de biotita, cujo desenvolvimento é relacionado ao evento metamórfico-deformacional Paleoproterozóico II, interpretado como mais novo que o evento Paleoproterozóico I (Tab.1). Em relação à ordenação cronológica entre as fácies, caracterizou-se que rochas da fácies média possuem enclaves autolíticos de rochas da fácies microporfirítica seriada (Fig.3), bem como cortam as mesmas através de diques (Fig.4).

O diorito Brumado possui xenólitos de rochas anfibolíticas do *greenstone belt* Rio das Mortes, que podem variar em tamanho de 2 até 50cm e apresentam formas desde angulosas até arredondadas (Fig.5), bem como de uma rocha metaultramáfica muito rica em actinolita (Fig.6), correlacionada por Ávila *et al.* (1999) às rochas dos corpos piroxeníticos-gabróicos acamadados, que afloram nas proximidades.

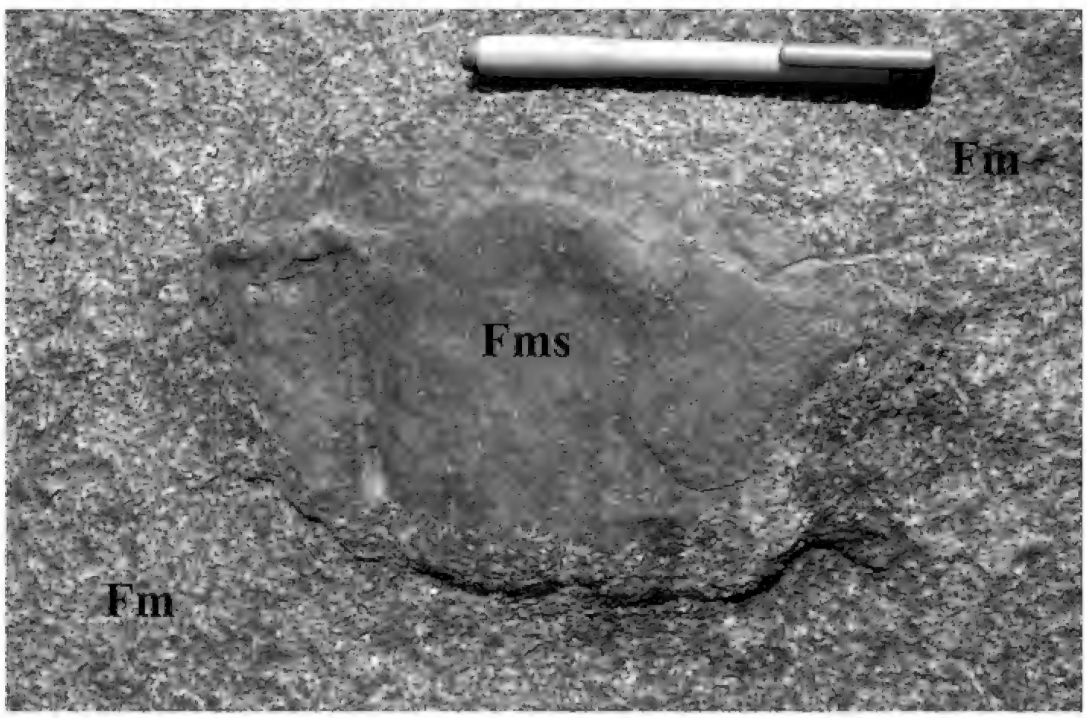



Fig.3 – Enclave autolítico com forma arredondada de rocha da fácies microporfirítica seriada (Fms) em rocha da fácies média (Fm) do diorito Brumado.

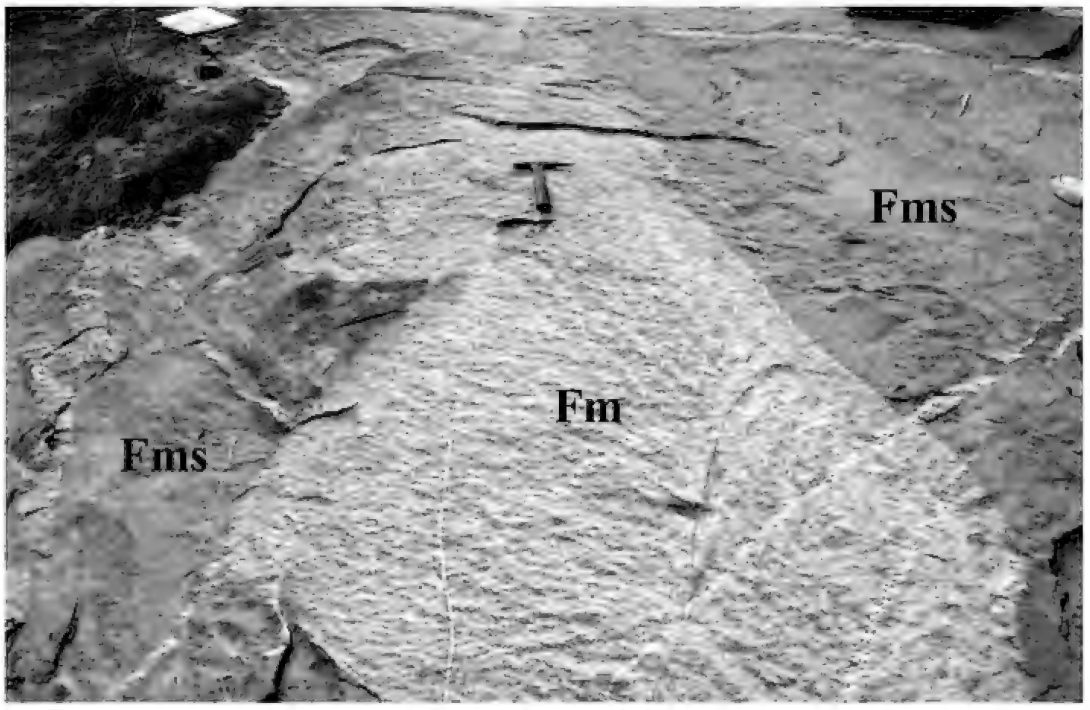



Fig.4 – Corpo da fácies média (Fm) cortando rochas da fácies microporfirítica seriada (Fms) do diorito Brumado.

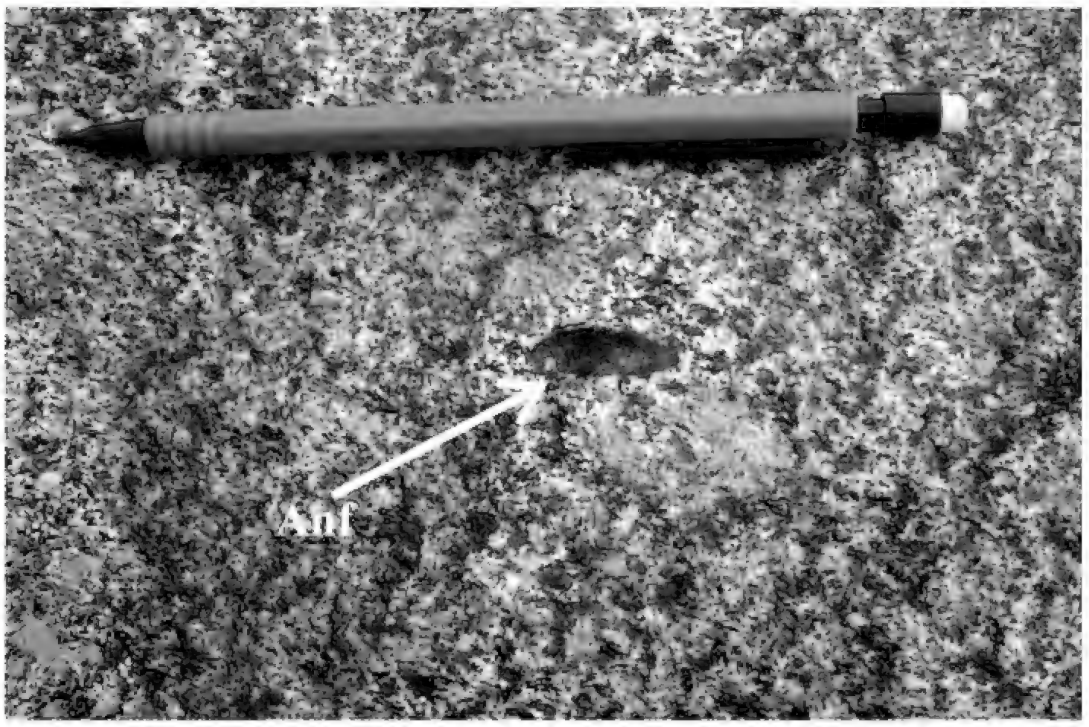



Fig.5 – Enclave xenolítico com forma elíptica de rocha anfibolítica (Anf) do *greenstone belt* Rio das Mortes em rocha da fácies média do diorito Brumado.

Fig.6 – Xenólitos com contatos retos e angulosos de rocha metaultramáfica (Ult) muito rica em actinolita no diorito Brumado (Dio). Um dos xenólitos no diorito Brumado é cortado por um dique félsico do granitóide Ritápolis.

O corpo diorítico é, ainda, cortado por uma grande quantidade de apófises (Figs.7-8) e diques de rochas félsicas (Fig.9), correlacionados ao granitóide Ritápolis, cuja idade mínima de cristalização por evaporação de Pb em zircão é de 2121 ± 7 Ma (Ávila *et al.,* 1998). Em algumas dessas ocorrências, feições muito peculiares, relacionadas a processos de transformação da hornblenda e da actinolita das rochas dioríticas em biotita (que foram englobadas sob o termo biotitização ou metassomatismo potássico) se restringem à região de contato entre as rochas do diorito e aquelas de alguns dos diques das rochas granitóides, onde passa a predominar amplamente biotita. Ao se afastar da região de contato, volta a predominar nas rochas dioríticas a hornblenda sobre a biotita.

II) Aspectos petrográficos

O corpo Brumado é representado por dioritos, quartzo-dioritos e tonalitos compostos por hornblenda verde amarronzada, plagioclásio (andesina), biotita, quartzo, microclina (muito rara), zircão, apatita, allanita, magnetita, ilmenita, pirita, calcopirita, molibdenita, esfalerita e galena. Actinolita, albita, epidoto, titanita, mica branca, clorita e carbonato são minerais metamórficos e secundários. A variação faciológica presente no diorito Brumado é acompanhada por uma variação composicional, onde na fácies grossa predominam termos dioríticos; na fácies média, termos quartzo-dioríticos e tonalíticos; na fácies fina/média termos tonalíticos; e na fácies microporfirítica termos quartzo-dioríticos e tonalíticos (Fig.10). Cabe ressaltar que coexistem minerais primários e metamórficos nas rochas das diferentes fácies do diorito Brumado.

II.1) Fácies Grossa

Esta fácies encerra somente rochas dioríticas (Fig.11; Tab.2), nas quais os grãos de hornblenda e plagioclásio variam, em geral, entre 4,0 e 6,0mm. Localmente, contudo, foi observada a presença de pequenos bolsões desses minerais, com granulação superior a 10mm. Rochas com granulação semelhante a estas, representadas por dioritos pegmatíticos, foram mapeadas na Ilha de Jersey na Inglaterra e denominadas por Wells & Bishop (1955) de apinitos.

A principal textura observada encontra-se moderadamente modificada por um evento metamórfico regional, que ocasionou o re-equilíbrio das faces cristalinas dos minerais primários preexistentes, principalmente a hornblenda.

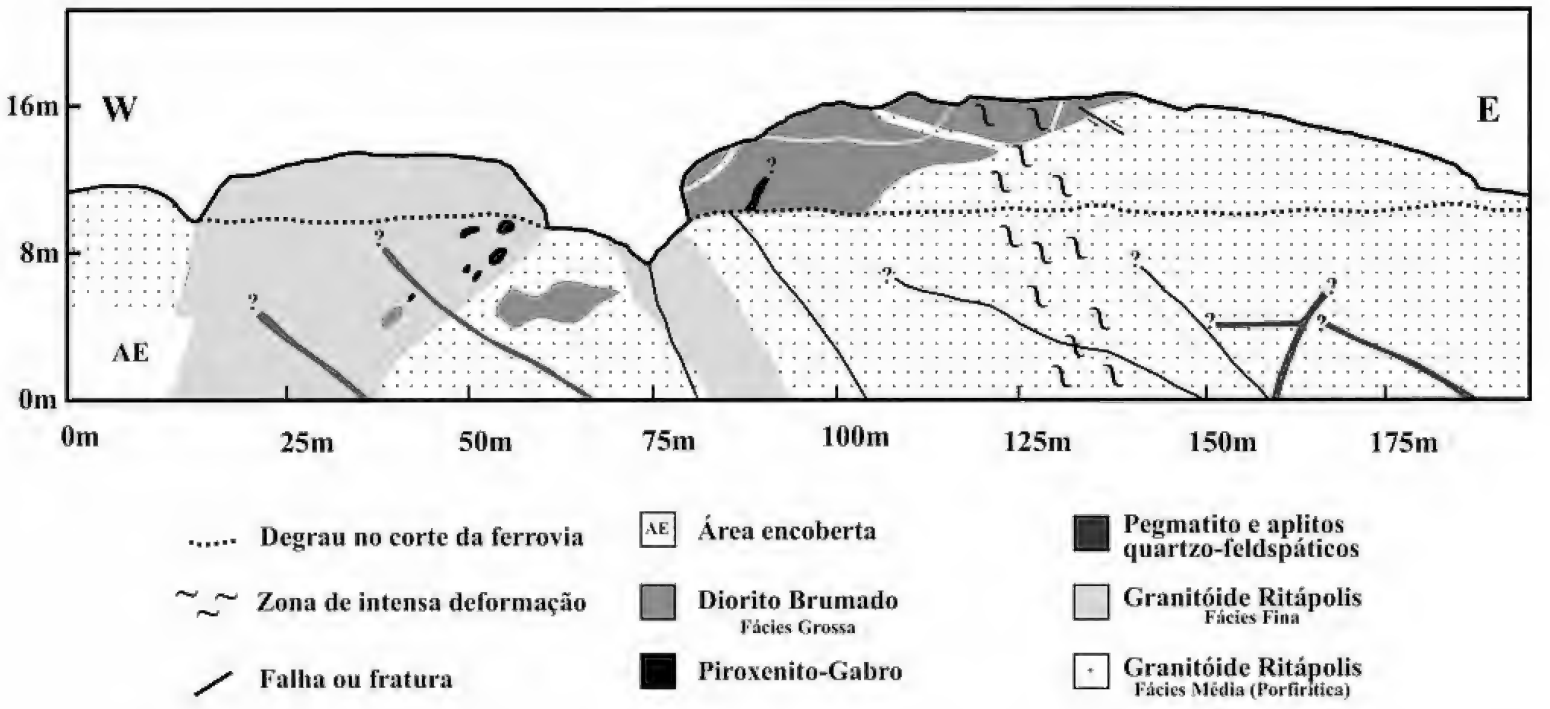



Fig.7 – Perfil esquemático de um corte da ferrovia do Aço próximo à rodovia São João Del Rei – Ritápolis, onde se observa a presença de diques félsicos associados ao granitóide Ritápolis cortando rocha do diorito Brumado.

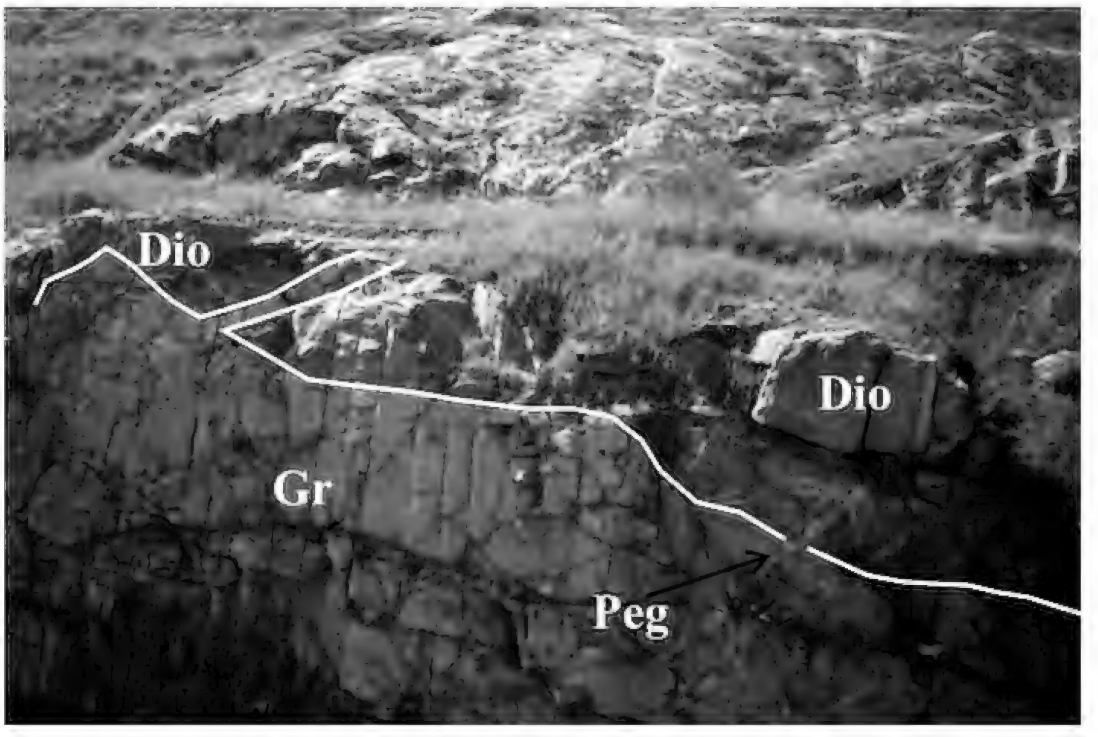



Fig.8 – Contato entre o granitóide Ritápolis (Gr) e rocha da fácies grossa do diorito Brumado (Dio). Destaca-se, inclusive, a presença de um delgado dique félsico do granitóide Ritápolis cortando as rochas do diorito e de um pegmatito (Peg) que trunca o contato diorito/granito.

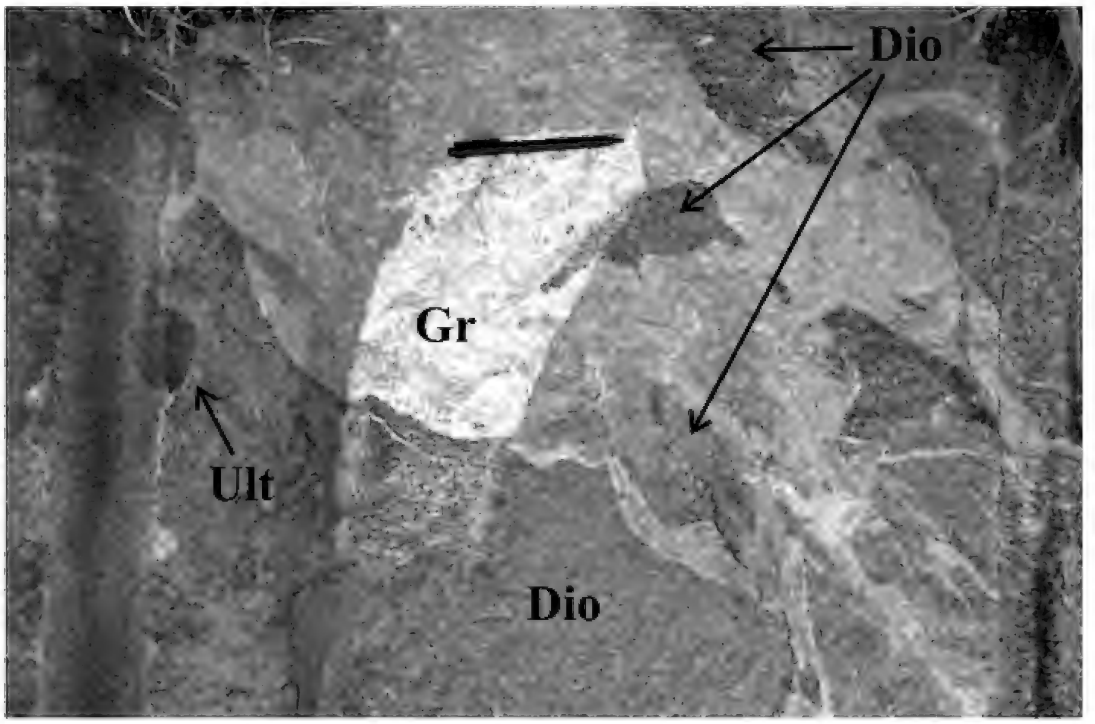



Fig.9 – Dique félsico associado ao granitóide Ritápolis (Gr) com contatos sinuosos cortando rocha do diorito Brumado (Dio) e apresentando, inclusive, xenólitos do mesmo. Destaca-se ainda, a presença de um xenólito subarredondado de rocha metaultramáfica (Ult) no diorito.

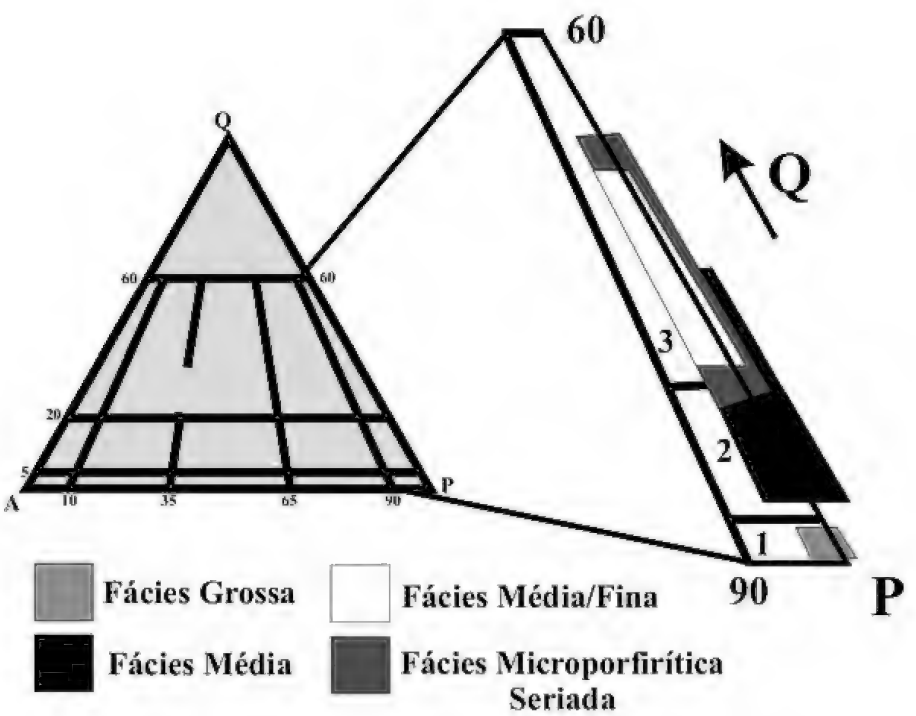



Fig.10 – Diagrama QAP (Streckeisen, 1976) para as rochas das diferentes fácies do diorito Brumado. Campos do diagrama: 1 – Diorito/gabro; 2 – Quartzo-diorito/quartzo-gabro; 3 – Tonalito.

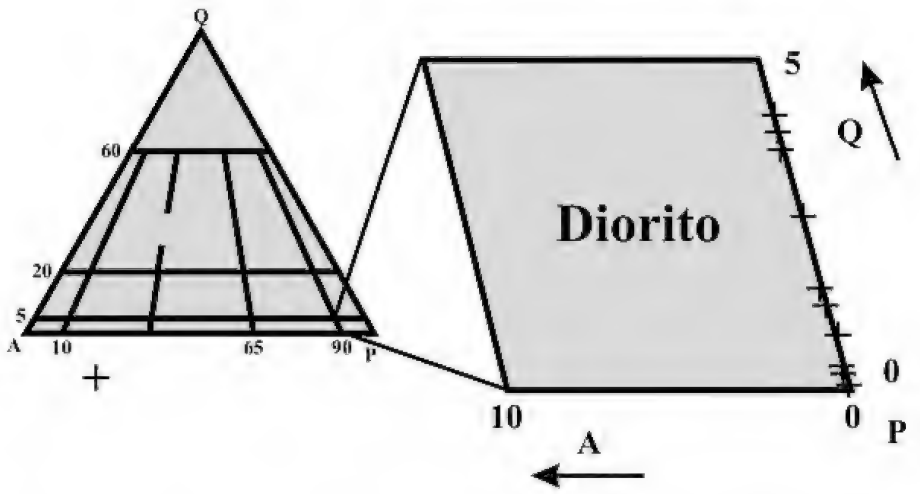



Fig.11 - Diagrama QAP (Streckeisen, 1976) para as rochas da fácies grossa do diorito Brumado.

TABELA 2. Análises modais (a) de rochas da fácies grossa do diorito Brumado.

| Amostra | AF 2B | AF 2V | CT 130 | AF 2P | AF 2R | AF 2S | AF 2T | AF 2U | CT 126 | CT 126A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Classificação (*) | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| ∑ Min. Máf. | 35,7 | 50,1 | 40,5 | 74,1 | 64,8 | 60,9 | 62,8 | 63,3 | 67,7 | 60,2 |
| Hornblenda | --- | Tr | --- | 51,9 | 49,9 | 40,1 | 30,3 | 51,2 | 34,2 | 36,7 |
| Plagioclásio | 53,3 | 49,7 | 59,5 | 25,5 | 35,2 | 39,1 | 37,2 | 36,7 | 31,1 | 39,4 |
| Biotita | 18,9 | 11,9 | 7,2 | 11,4 | 7,9 | 10,5 | 3,3 | 7,9 | 22,8 | 17,0 |
| Actinolita | 13,9 | 37,0 | 30,7 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Epidoto | 1,9 | 0,5 | 2,6 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 2,6 | 3,3 | 2,7 | 1,9 |
| Quartzo | 1,0 | 0,2 | --- | 0,4 | Tr | Tr | --- | --- | 1,1 | 0,4 |
| Min. Opaco | Tr | Tr | Tr | 1,3 | 2,0 | 0,9 | 1,3 | Tr | 1,6 | 1,6 |
| Titanita | 0,5 | 0,7 | Tr | 3,3 | 2,8 | 1,4 | 3,1 | 0,9 | 3,0 | 1,6 |
| Apatita | Tr | Tr | Tr | 1,8 | Tr | 0,8 | 0,1 | Tr | 1,4 | 1,2 |
| Zircão | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | 0,2 |
| Allanita | 0,5 | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Clorita | --- | Tr | --- | 4,0 | 2,1 | 7,0 | 22,1 | Tr | 2,8 | Tr |
| Mica Branca | 10,0 | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | --- |
| Amostra | CT 132F | CT $132F_1$ | CT $132F_2$ | CT $132F_3$ | DI 132A | DI 132C | DI 132D | SJR 32-2 | SJR 32A | |
| Classificação (*) | D | D | D | D | D | D | D | D | D | |
| ∑ Min. Máf. | 71,9 | 64,6 | 60,7 | 63,1 | 46,1 | 58,7 | 49,3 | 43,7 | 78,2 | |
| Hornblenda | 41,0 | 40,1 | 44,2 | 48,0 | 30,6 | 41,0 | 37,2 | 27,0 | 54,2 | |
| Plagioclásio | 27,1 | 35,3 | 39,3 | 36,9 | 53,9 | 41,3 | 50,7 | 53,8 | 21,2 | |
| Biotita | 18,4 | 14,0 | 9,3 | 6,6 | 2,1 | 13,0 | 2,3 | 14,2 | 18,3 | |
| Actinolita | --- | --- | --- | --- | Tr | --- | --- | Tr | Tr | |
| Epidoto | 1,9 | 2,6 | 1,1 | 1,3 | 0,3 | 1,3 | 1,6 | 1,3 | 1,6 | |
| Quartzo | 1,0 | 0,1 | --- | Tr | --- | Tr | --- | 2,5 | 0,6 | |
| Min. Opaco | 1,4 | 1,3 | 1,9 | 2,9 | Tr | 1,3 | Tr | Tr | 1,0 | |
| Titanita | 2,0 | 2,8 | 2,4 | 2,9 | 1,4 | 1,6 | 2,6 | 0,6 | 2,2 | |
| Apatita | 1,4 | 0,3 | 0,9 | 0,3 | 0,7 | 0,4 | Tr | 0,4 | 0,4 | |
| Zircão | Tr | Tr | Tr | Tr | --- | Tr | 0,3 | 0,2 | Tr | |
| Allanita | Tr | Tr | Tr | --- | 0,3 | Tr | Tr | Tr | Tr | |
| Clorita | 5,8 | 3,5 | 0,9 | 1,1 | 10,7 | 0,1 | 5,3 | --- | --- | |
| Mica Branca | Tr | Tr | Tr | Tr | --- | Tr | --- | Tr | --- | |

Obs: (a) média de 1000 pontos; (*) protólitos: (D) diorito; (Σ Min. Máf.) somatório dos minerais máficos; (Min. Opaco) mineral opaco; (—) mineral ausente ou não observado; (Tr) < 0,1%.

Destaca-se, porém, a presença de feições magmáticas reliquiares, representadas pela textura equigranular hipidiomórfica, cujos grãos de plagioclásio e hornblenda apresentam faces bem formadas, em arranjos regulares de cristais com granulação quase que uniforme.

Foram identificados dois tipos de anfibólio: hornblenda verde amarronzada e actinolita. O primeiro é muito mais abundante, apresenta granulação variando desde 4 até 10mm, enquanto a actinolita é mais rara, apresenta tamanho em torno de 2mm, surge da transformação metamórfica da hornblenda e com ela estão associados pequenos *blebs* de quartzo. O anfibólio pode, em geral, ser observado sob três formas distintas: hipidiomórfica, xenomórfica e cristaloblástica. As duas primeiras constituem feições primárias, oriundas da cristalização do magma, enquanto a última é decorrente de modificações sub-solidus, representadas pelo metamorfismo.

Os grãos hipidiomórficos e xenomórficos de hornblenda verde amarronzada apresentam granulação entre 4 e 10mm e possuem finas exsoluções de minerais opacos e titanita, orientadas paralelamente às suas clivagens. Apresentam inclusões de apatita, zircão, plagioclásio, allanita e minerais opacos. Seu contato com o plagioclásio é irregular, podendo ao longo do mesmo se desenvolver o par epidoto-titanita. Transforma-se em actinolita (Fig.12), biotita (Fig.13) e clorita (Fig.14), principalmente ao longo de clivagens ou bordas dos grãos.

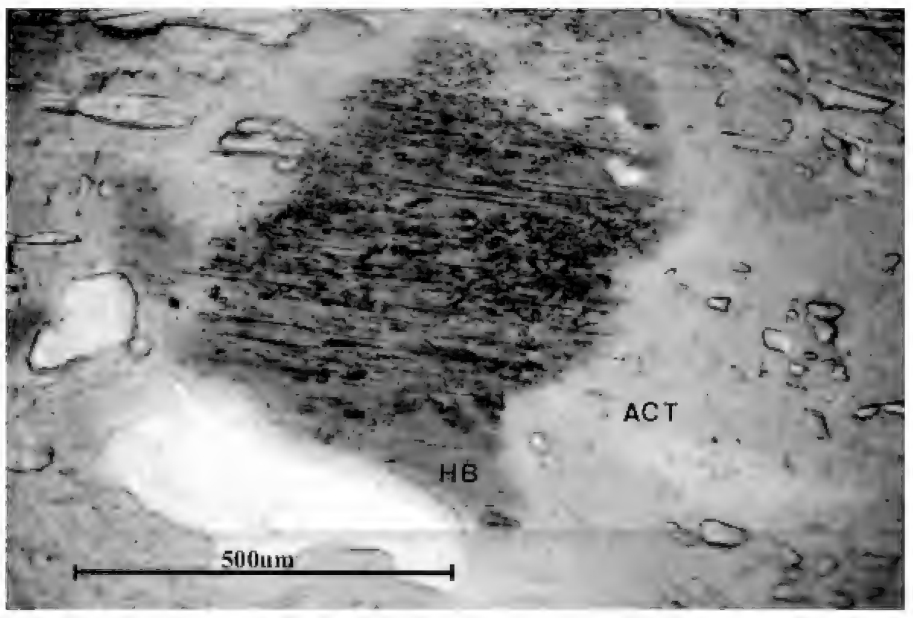



Fig.12 - Rocha do diorito Brumado exibindo grão de hornblenda (Hb) reliquiar, parcialmente transformado em actinolita (act). Observa-se no grão de hornblenda, a presença de uma grande quantidade de exsoluções de titanita e minerais opacos, enquanto o grão de actinolita encontra-se praticamente límpido. Polarizadores paralelos

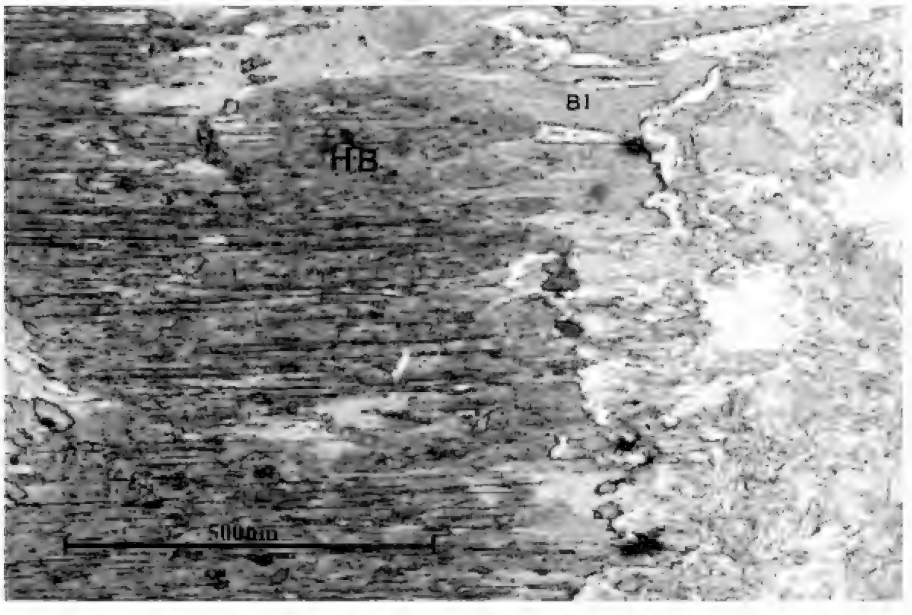



Fig.13 - Rocha do diorito Brumado mostrando a substituição parcial de um cristal de hornblenda (HB) por biotita (Bi). Esta substituição se processa da borda para o interior do grão de hornblenda e pode evoluir ao longo de planos de clivagens da mesma, a partir da percolação de soluções com potássio. Polarizadores paralelos.

O plagioclásio varia em composição de albita até labradorita e em tamanho, desde 4 até 10mm. Apresenta contorno hipidiomórfico com faces retilíneas e, mais raramente irregulares, devido às transformações metamórficas. Alguns grãos estão zonados, possuem inclusões de apatita e minerais opacos e encontram-se substituídos parcialmente ou completamente por zoisita e clinozoisita.

Apatita ocorre em grãos tanto hipidiomórficos, quanto xenoblásticos. Os primeiros possuem granulação entre 0,5 e 1,0mm e bordas de corrosão magmática interpenetradas com grãos de hornblenda. Os grãos hipidiomórficos podem conter pequenas inclusões de minerais opacos, estarem inclusos no plagioclásio e na hornblenda e apresentarem grânulos de epidoto ao seu redor. Os grãos xenoblásticos encontram-se recristalizados, formando subgrãos com granulação menor do que 1,0mm e estão associados à titanita, biotita e ao epidoto, apontando para uma origem metamórfica e/ou metassomática.

O zircão é euédrico, possui inclusões de galena e pode apresentar feições típicas de dissolução magmática (Fig.15). A allanita também é euédrica e pode ser envolvida por epidoto. Tanto o zircão, quanto a allanita ocasionam a formação de halos metamícticos na hornblenda e na biotita.

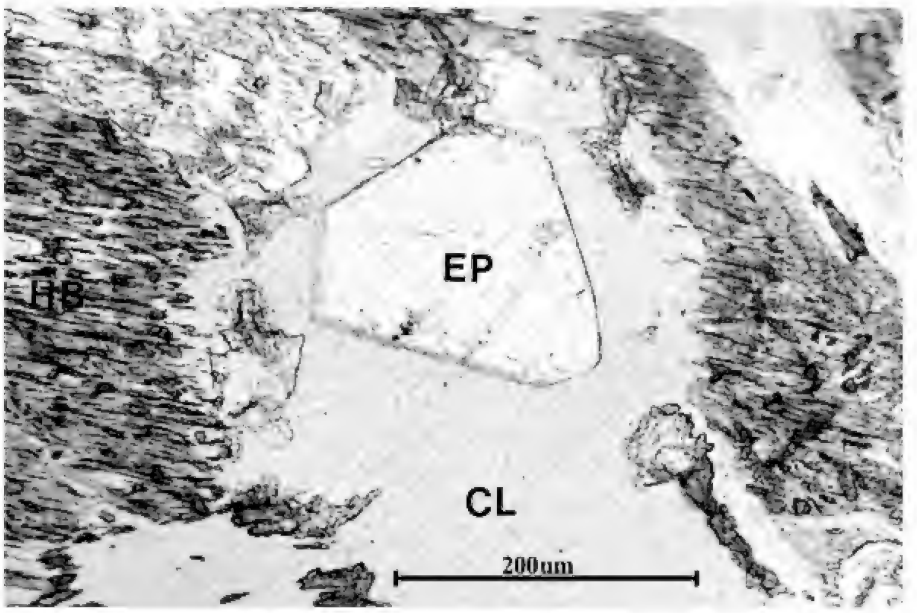



Fig.14 - Rocha do diorito Brumado exibindo a substituição de um cristal de hornblenda (Hb) por clorita (Cl). Associado à clorita forma-se um grão idioblástico de epidoto (ep). Destaca-se que a titanita e a ilmenita presentes como inclusões na hornblenda não são preservadas durante a transformação da mesma para clorita. Polarizadores paralelos

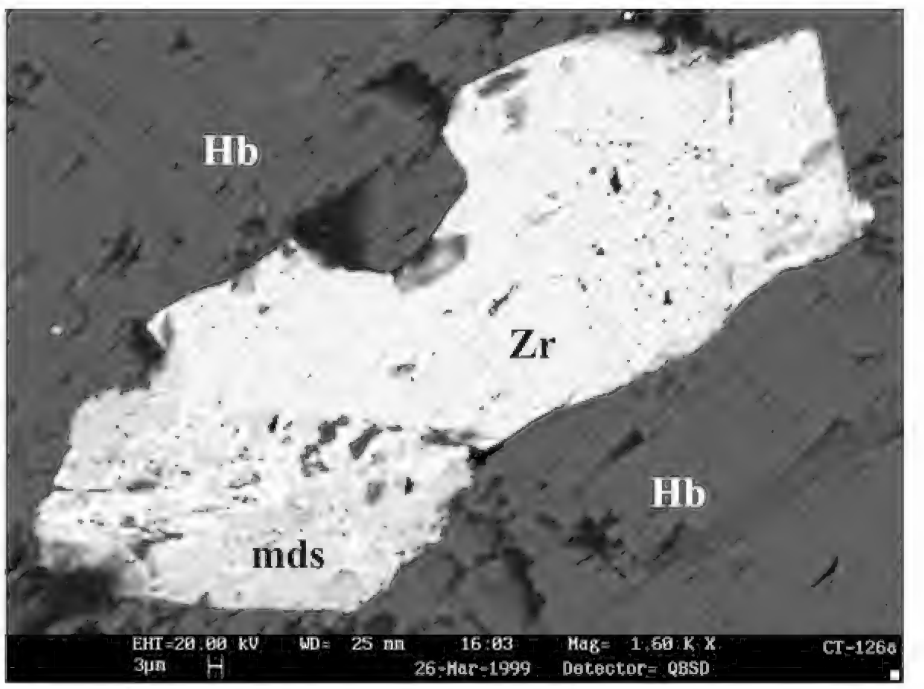



Fig.15 - Imagem de MEV de rocha da fácies grossa do diorito Brumado mostrando grão de zircão (Zr) incluso em hornblenda (Hb) e com feições típicas de corrosão magmática, além de marcas de dissolução (mds).

Os minerais opacos são representados principalmente por grandes cristais de ilmenita, com amplo desenvolvimento de titanita ao seu redor e, mais raramente, por pequenos grãos de pirita, molibdenita, esfalerita, galena e calcopirita. Em grande parte, ocorrem inclusos na hornblenda, plagioclásio e biotita, destacando-se que a ilmenita pode, ainda, ser encontrada sob a forma de finíssimas ripas ao longo das clivagens de grãos da hornblenda verde.

II.2) Fácies média

Na fácies equigranular média ocorrem termos quartzo-dioríticos e tonalíticos (Fig.16; Tab.3), nos quais os grãos variam entre 1,0 e 4,0mm, predominando os de hornblenda verde amarronzada, plagioclásio e biotita com tamanhos entre 1,0 e 3,0mm, seguidos de grãos com tamanhos inferiores a 1,0mm, decorrentes das transformações metamórficas de minerais preexistentes maiores.

Destaca-se nessas rochas, a textura de fluxo ígneo, dada pela orientação subparalela dos cristais hipidiomórficos tabulares de plagioclásio, acompanhados de grãos de biotita e hornblenda, esta geralmente transformada pseudomorficamente em uma massa constituída de pequenos cristais de actinolita; e a textura hipidiomórfica equigranular, caracterizada pela presença de um arranjo regular de grãos tabulares e não orientados de plagioclásio, com contornos hipidiomórficos e tamanho médio de cerca de 2mm.

O plagioclásio (andesina) apresenta contorno hipidiomórfico, tamanho entre 1,0 e 4,0mm e possui inclusões de apatita, zircão e hornblenda, esta transformada pseudomorficamente em actinolita. Observa-se, na maioria dos grãos, zoneamento normal concêntrico com epidotização em seus núcleos, apontando que estes eram mais enriquecidos em cálcio do que suas bordas, que, normalmente, permanecem límpidas.

Nas rochas dessa fácies também foram identificados dois tipos de anfibólio: hornblenda verde amarronzada e actinolita. A hornblenda ocorre quase que completamente substituída pela actinolita ou biotita, apresentando um mosaico de pequenos grãos com tamanho próximo a 0,5mm. Foram observadas, pelo menos, três gerações distintas de grãos de biotita: uma de natureza magmática, com faces hipidiomórficas, tamanho entre 1,0 e 3,5mm e repleta de inclusões de apatita, titanita e zircão (Fig.17); uma metamórfica, relacionada à substituição da biotita ígnea pseudomorficamente, possuindo contornos hipidioblásticos e estando normalmente intercrescida com epidoto (Fig.18); e uma última geração de natureza metassomática, com contornos preferencialmente xenoblásticos e granulação entre 0,3 e 1,0mm, que em certas porções do corpo predomina amplamente.

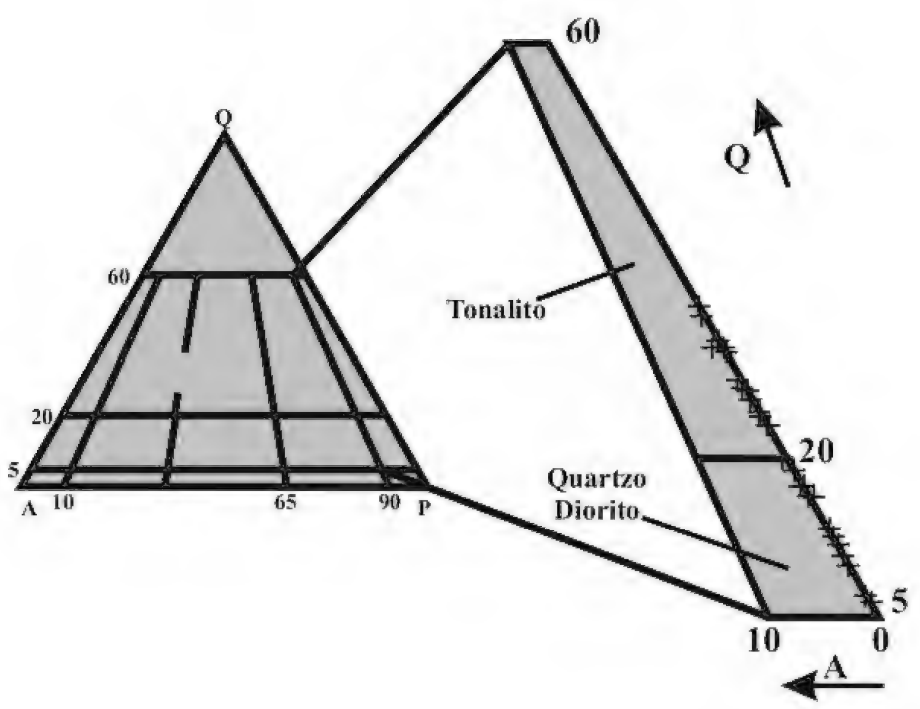



Fig.16 - Diagrama QAP (Streckeisen, 1976) para as rochas da fácies média do diorito Brumado.

TABELA 3. Análises modais (a) de rochas da fácies média do diorito Brumado.

| Amostra | AF 2W | AF 3A | AF 3C | AF $3C_2$ | AF 3D | AF 3F | AF 3G | AF 4A | CT A | CT $A_1$ | CT $A_2$ | CT $A_3$ | CT B | CT 59 | CT 59A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Classificação (*) | T | QD | QD | QD | QD | QD | T | T | QD | QD | T | QD | T | QD | T |
| ∑ Min. Máf. | 37,2 | 52,0 | 45,8 | 54,5 | 57,1 | 56,1 | 55,9 | 46,9 | 47,7 | 44,1 | 56,3 | 45,2 | 38,8 | 39,6 | 38,4 |
| Plagioclásio | 46,7 | 42,1 | 48,8 | 38,8 | 36,2 | 39,0 | 34,4 | 41,1 | 47,2 | 51,7 | 31,4 | 45,8 | 46,2 | 49,4 | 47,2 |
| Actinolita | 16,9 | 30,3 | 30,6 | 12,0 | 41,7 | 39,0 | 7,3 | 18,5 | 29,6 | 21,8 | 28,1 | 24,1 | 10,2 | 16,4 | 12,6 |
| Biotita | 18,3 | 18,1 | 11,5 | 38,7 | 13,8 | 13,1 | 44,9 | 25,0 | 15,6 | 18,2 | 23,6 | 16,7 | 22,2 | 19,7 | 21,0 |
| Quartzo | 16,1 | 5,9 | 5,4 | 6,7 | 6,7 | 4,9 | 9,7 | 12,0 | 5,1 | 4,2 | 12,3 | 9,0 | 15,0 | 11,0 | 14,4 |
| Hornblenda | Tr | 0,3 | 0,7 | --- | Tr | 2,0 | --- | Tr | Tr | 0,2 | 1,3 | 0,5 | Tr | --- | --- |
| Epidoto | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,6 | 0,5 | 2,4 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 0,8 | 0,4 | 3,8 | 2,5 | 4,2 |
| Min. Opaco | Tr | 0,4 | Tr | 0,3 | 0,1 | 0,2 | Tr | Tr | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | Tr | Tr | ---- |
| Titanita | 1,1 | 1,5 | 2,1 | 1,4 | 0,4 | 1,3 | 1,0 | 1,2 | 0,3 | 1,1 | 1,7 | 1,9 | 2,2 | 0,8 | 0,6 |
| Apatita | 0,5 | 1,0 | 0,2 | 1,8 | 0,3 | Tr | Tr | 0,7 | 0,5 | 1,1 | 0,4 | 1,0 | 0,4 | 0,2 | Tr |
| Zircão | 0,1 | Tr | 0,5 | Tr | Tr | Tr | 0,3 | Tr | Tr | Tr | Tr | 0,2 | Tr | Tr | Tr |
| Allanita | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Clorita | Tr | Tr | Tr | Tr | 0,2 | Tr | Tr | --- | Tr | 0,2 | 0,2 | 0,3 | Tr | --- | --- |
| Mica Branca | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Carbonato | --- | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | --- | --- | --- | --- | Tr | --- | --- | --- |
| Alcalifeldspato | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Amostra | CT 59B | CT 61 | CT 62 $A_1$ | CT 125 A | CT 130 | CT 159 B | CT 234 Z | CT 269 | CT 305 A | CT 310 A | CT 319 B | CT 383 | CT 384 | CT 388 | CT 390 |
| Classificação (*) | T | QD | T | T | QD | QD | T | QD | T | T | QD | T | T | QD | T |
| ∑ Min. Máf. | 44,4 | 38,4 | 33,7 | 36,2 | 36,0 | 34,2 | 35,4 | 37,0 | 35,0 | 33,7 | 50,8 | 39,8 | 50,2 | 45,0 | 34,7 |
| Plagioclásio | 42,0 | 57,4 | 47,7 | 48,6 | 57,2 | 56,0 | 50,6 | 50,3 | 46,4 | 44,6 | 39,6 | 44,8 | 38,1 | 51,0 | 42,7 |
| Actinolita | 19,6 | 22,5 | 12,2 | 9,6 | 22,4 | 18,4 | 15,3 | 22,9 | 5,8 | 9,5 | 16,4 | 20,1 | 16,0 | 17,8 | 1,2 |
| Biotita | 22,0 | 11,9 | 17,2 | 20,6 | 10,6 | 12,0 | 20,1 | 11,3 | 23,4 | 20,7 | 23,5 | 16,3 | 26,9 | 24,4 | 25,6 |
| Quartzo | 13,6 | 4,2 | 18,6 | 15,2 | 6,8 | 9,8 | 12,9 | 12,7 | 18,6 | 21,7 | 9,6 | 15,4 | 11,7 | 4,0 | 22,6 |
| Hornblenda | --- | --- | --- | --- | Tr | Tr | --- | --- | --- | --- | --- | Tr | Tr | Tr | --- |
| Epidoto | 2,6 | 2,3 | 1,9 | 4,0 | 1,4 | 3,0 | 1,0 | 1,5 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 6,7 | 2,8 | 5,0 |
| Min. Opaco | Tr | Tr | --- | Tr | Tr | Tr | Tr | --- | Tr | Tr | Tr | Tr | --- | --- | --- |
| Titanita | 0,2 | 1,1 | 2,4 | 1,8 | 0,2 | 0,4 | Tr | 0.7 | 2,4 | 0,5 | 2,5 | 0,4 | 0,6 | Tr | 1,9 |
| Apatita | Tr | 0,6 | Tr | Tr | 1,0 | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,2 | Tr | Tr | 0,8 |
| Zircão | Tr | Tr | Tr | 0,2 | 0,4 | Tr | Tr | Tr | 0,2 | 0,1 | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Allanita | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | 0,3 | 0,2 | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | 0,2 |
| Clorita | --- | --- | --- | --- | --- | Tr | --- | Tr | Tr | --- | --- | --- | Tr | --- | --- |
| Mica Branca | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Carbonato | --- | --- | --- | --- | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Alcalifeldspato | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | Tr | 5,3 | --- | --- | --- | --- |

Obs: (a) média de 1000 pontos; (*) protólitos: (QD) quartzo-diorito; (T) tonalito; (Σ Min. Máf.) somatório dos minerais máficos; (Min. Opaco) mineral opaco; (—) mineral ausente ou não observado; (Tr) < 0,1%.

A biotita relacionada ao metassomatismo potássico possui contatos irregulares com plagioclásio, quartzo e hornblenda e encontra-se repleta de pequenos grãos de apatita, allanita, titanita e epidoto. Além disso, ocorre em pequenos agregados de minerais, juntamente com clorita, titanita, apatita, quartzo e epidoto, ou em grãos individuais transformados, parcialmente ou por completo, em clorita (Fig.19). É observada, ainda, substituindo tanto a actinolita, quanto a hornblenda, principalmente ao longo das clivagens desta última.

Dos demais minerais das rochas da fácies média, o quartzo possui granulação entre 0,3 e 1,5mm e pode ser observado nas seguintes formas: intersticial entre os grãos hipidiomórficos de plagioclásio, chegando a apresentar faces retas (Fig.20); intercrescido com o próprio plagioclásio, originando trama mirmequítica; em *blebs* inclusos na actinolita; ou disperso aleatoriamente na rocha, com forma xenoblástica. A apatita ocorre inclusa na hornblenda (grãos hexagonais), no plagioclásio (cristais aciculares) e na biotita (grãos desde cristaloblásticos até xenoblásticos). O zircão aparece incluso no plagioclásio, na biotita e na hornblenda, gerando halos metamícticos nos dois últimos. A allanita é envolvida pelo epidoto e ocorre associada a titanita e a biotita, gerando halo metamíctico nesta última.

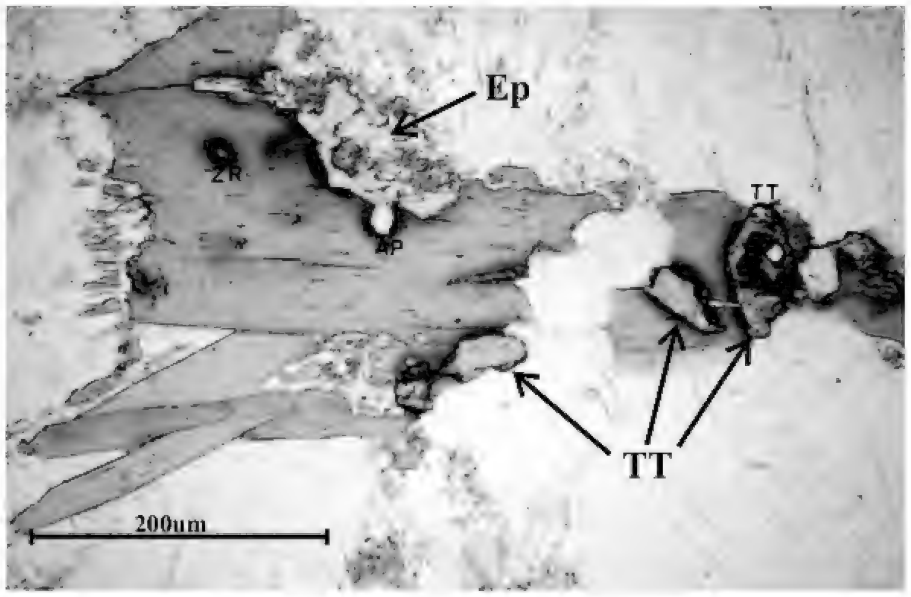



Fig.17 - Rocha do diorito Brumado mostrando grão hipidiomórfico de biotita magmática com pequenas inclusões de zircão (zr) e apatita (ap), que ocasionam a formação de halos metamícticos. Este grão de biotita ainda ocorre associado ao epidoto (Ep) e titanita (Tt). Polarizadores paralelos

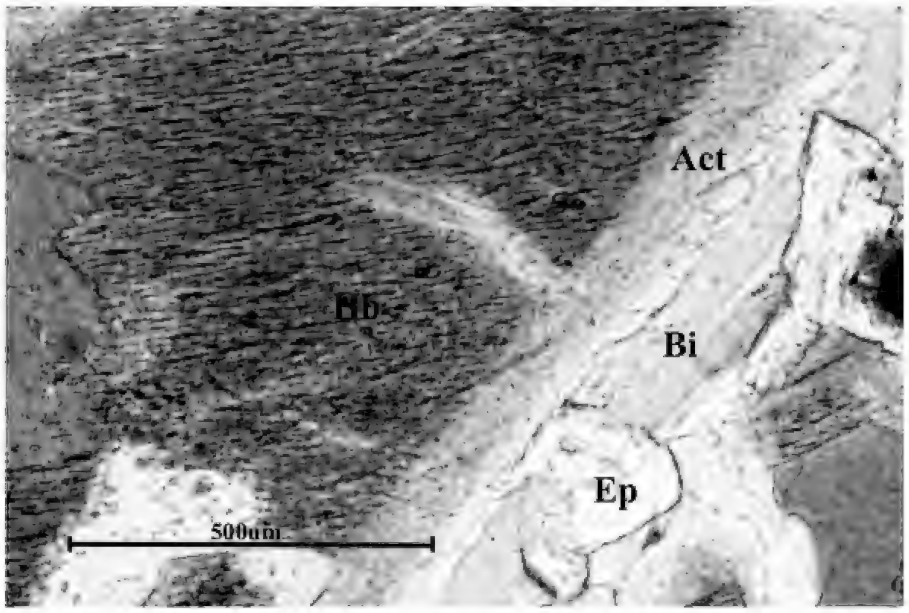



Fig.18 - Rocha do Diorito Brumado mostrando grão hipidioblástico de biotita (Bi) metamórfica em paragênese com epidoto (Ep) e actinolita (act), esta última crescendo na borda de hornblenda (Hb). Polarizadores paralelos

Os minerais opacos variam desde xenomórficos até xenoblásticos. São observados como inclusões tanto na hornblenda, sob a forma de finíssimas ripas orientadas (exsoluções) segundo as direções das clivagens desta, quanto na biotita, sob a forma de grãos xenoblásticos. Encontram-se substituídos parcialmente ou por completo por titanita, que se desenvolve ao redor dos mesmos.

II.3) Fácies média/fina

A fácies equigranular média/fina reúne somente termos tonalíticos (Fig.21; Tab.4), nos quais o plagioclásio apresenta contornos variando de hipidiomórficos até xenoblásticos e tamanhos próximos a 1,5mm. Além disso, este mineral apresenta-se, localmente, com extinção ondulante, contêm inclusões de zircão e, em parte, acha-se transformado em epidoto, sendo ainda possível de se caracterizar a presença de grãos com zoneamento normal e reverso.

O anfibólio presente nessas rochas corresponde à actinolita, que é xenoblástica, encontra-se transformada freqüentemente em biotita e, localmente, possui *blebs* de quartzo.

A biotita ocorre sob duas formas: grãos hipidiomórficos com inclusões de apatita e zircão,

que ocasionam a formação de halos metamícticos; e grãos que variam de hipidioblásticos a xenoblásticos, associados à transformação da actinolita ou em paragênese com epidoto e titanita. O epidoto apresenta-se relacionado à transformação do plagioclásio, estando presente em grãos finos e cristaloblásticos ou intercrescido com a biotita, em grãos xenoblásticos.

O zircão e a apatita apresentam contornos euédricos e são observados em grãos inclusos na actinolita e na biotita, acompanhados de halos metamícticos. A allanita é envolvida por epidoto, enquanto o quartzo é observado em grãos xenomórficos com extinção ondulante ou sob a forma de *blebs* inclusos na actinolita.

Os minerais opacos são muito raros e aparecem associados a titanita, enquanto a mica branca é freqüente em todas as amostras estudadas, porém sempre presente em pequenas proporções e associada à transformação do plagioclásio. A titanita é xenoblástica e ocorre associada ao epidoto e biotita, sob a forma de um agregado de pequenos cristais.

II.4) Fácies microporfirítica seriada

As rochas representativas desta fácies são quartzo-dioritos e tonalitos (Fig.21; Tab.4), nos quais a textura microporfirítica seriada é caracterizada pela presença de fenocristais de plagioclásio (Fig.22) e de hornblenda, esta última substituída pseudomorficamente por um agregado de grãos de actinolita. Os fenocristais de plagioclásio variam em tamanho, desde 1,0 até 5,0mm, predominando,

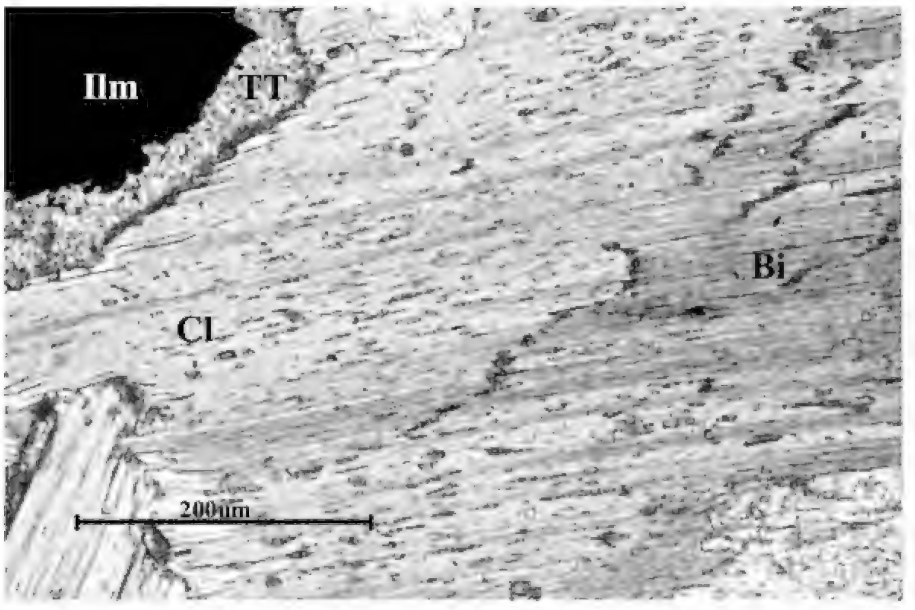



Fig.19 - Rocha do diorito Brumado mostrando grão de biotita (Bi) quase que completamente substituído por clorita (Cl). Presença de um grão de ilmenita (Ilm) manteado por titanita (TT) metamórfica. Polarizadores paralelos

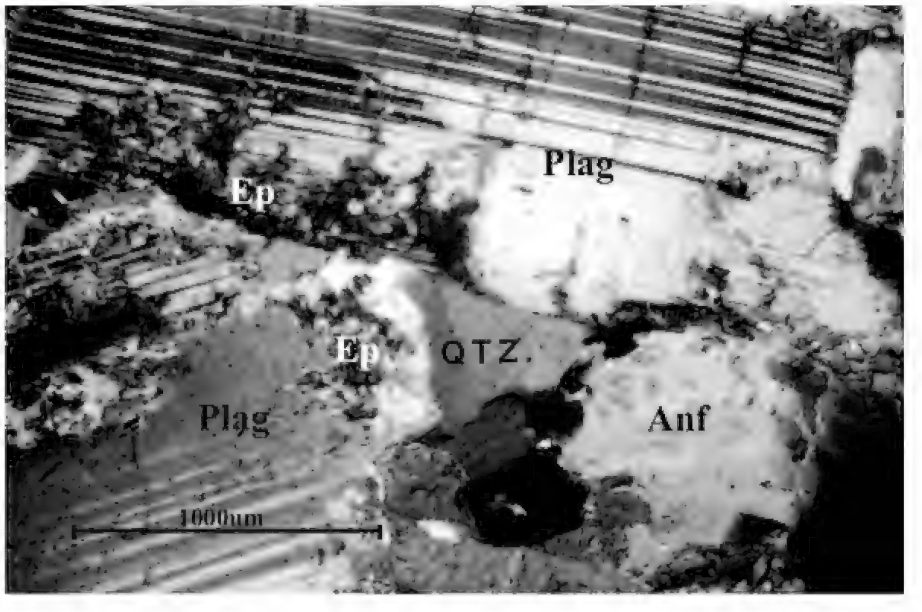



Fig.20 - Rocha do diorito Brumado exibindo grão de quartzo (qtz), que preenche o espaço intersticial entre cristais de plagioclásio (plag) e de anfibólio (Anf). Destaca-se, ainda, que as bordas dos grãos de plagioclásio encontram-se epidotizadas (Ep). Polarizadores cruzados

respectivamente, grãos de 3mm, enquanto os últimos variam de 1,0 a 4,0mm, prevalecendo grãos ao redor de 1,5mm. A matriz dos fenocristais possui tamanho inferior a 0,5mm, apresenta traços de uma forte foliação tectônica, manifestada, principalmente, pela orientação de grãos de biotita e quartzo. Esta matriz constitui-se, predominantemente, de plagioclásio, quartzo, biotita, titanita, epidoto e actinolita. Foi observado que os fenocristais de plagioclásio encontram-se alinhados, definindo uma orientação mineral, interpretada como de caráter ígneo, que é paralela à foliação tectônica observada na matriz. Neste sentido, a foliação tectônica teria se desenvolvido aproveitando a feição ígnea original, relacionada ao fluxo magmático.

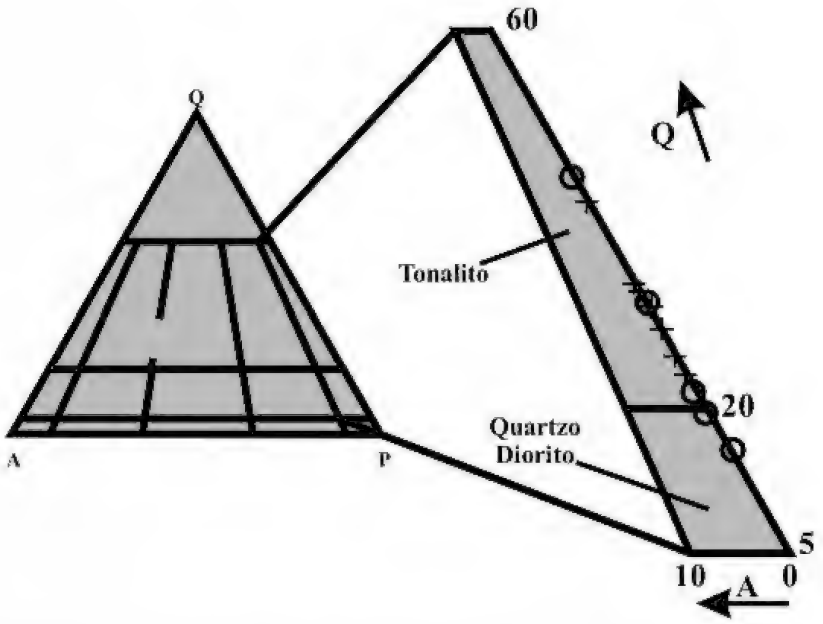



Fig.21 - Diagrama QAP (Streckeisen, 1976) para as rochas da fácies média/fina e microporfirítica do diorito Brumado. +: fácies média/fina; O: fácies microporfirítica.

Os fenocristais de plagioclásio possuem composição albítica, contornos hipidiomórficos, bordas parcialmente arredondadas, apresentam-se zonados concentricamente e variam, amplamente, em tamanho. Estes incluem grãos de apatita e encontram-se quase que completamente epidotizados (pseudomorfos). O plagioclásio presente na matriz possui granulação muito fina (<0,3mm), encontra-se em grãos desde levemente epidotizados até límpidos, não sendo possível caracterizar a sua forma cristalina e nem estimar a sua composição.

A actinolita ocorre em grãos desde hipidioblásticos até xenoblásticos, decorrentes da transformação metamórfica de antigos grãos de hornblenda ígnea presentes na matriz ou como fenocristais, ou então, formando um agregado de grãos menores, que possuem inclusões de zircão e apatita. Apresenta *blebs* de quartzo, encontra-se transformada para biotita e ocorre localmente associada à titanita.

A biotita está presente na matriz conjuntamente com o quartzo e o plagioclásio, possui contornos variando desde hipidioblásticos até xenoblásticos e inclui diminutos grãos de zircão, apatita e titanita.

TABELA 4. Análises modais (a) de rochas da fácies média/fina e microporfirítica do diorito Brumado.

| Fácies | Média/fina | | | | | | | Microporfirítica seriada | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | CT 62 | CT 231 | CT 231E | CT 232 | CT 310B | AF 5B | AF 70 | CT 234A | CT 234H | CT 239 | CT 276 | CT 276A |
| Classificação (*) | T | T | T | T | T | T | T | QD | T | QD | T | T |
| ∑ Min. Máf. | 33,7 | 35,4 | 30,0 | 30,0 | 30,1 | 37,2 | 36,2 | 35,5 | 35,6 | 40,0 | 37,5 | 39,0 |
| Plagioclásio | 47,7 | 47,4 | 53,9 | 48,6 | 42,7 | 46,7 | 44,0 | 53,3 | 50,6 | 47,8 | 34,8 | 42,5 |
| Actinolita | 12,2 | 13,0 | 10,1 | 5,4 | 8,0 | 5,1 | 12,8 | 11,0 | 10,8 | 20,7 | 6,4 | 2,1 |
| Biotita | 17,2 | 18,0 | 18,3 | 21,0 | 16,5 | 29,7 | 21,6 | 19,4 | 19,4 | 13,5 | 25,1 | 28,0 |
| Quartzo. | 18,6 | 17,2 | 16,1 | 21,4 | 27,2 | 16,1 | 19,8 | 11,2 | 13,8 | 12,2 | 27,7 | 18,5 |
| Epidoto | 1,9 | 2,4 | 0,6 | 1,8 | 4,9 | 1,1 | 0,1 | 3,5 | 3,0 | 3,6 | 3,7 | 7,4 |
| Min. Opaco | --- | --- | Tr | Tr | Tr | --- | --- | --- | Tr | --- | Tr | --- |
| Titanita | 2,4 | 2,0 | 0,6 | 1,6 | 0,7 | 1,1 | 0,9 | 1,4 | 2,0 | 2,0 | 1,3 | 1,2 |
| Apatita | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | Tr | 0,2 | 0,3 |
| Zircão | Tr | Tr | 0,4 | 0,2 | Tr | Tr | 0,3 | Tr | 0,2 | 0,2 | 0,2 | Tr |
| Allanita | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | --- | Tr | Tr | Tr | Tr | 0,6 | Tr |
| Clorita | Tr | --- | --- | --- | --- | Tr | 0,1 | --- | --- | Tr | Tr | --- |
| Mica Branca | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Carbonato | --- | --- | Tr | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | Tr |
| Alcali feldspato | --- | --- | --- | Tr | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Obs: (a) média de 500 pontos; (*) protólitos: (T) tonalito, (QD) quartzo-diorito; (Σ Min. Máf.) somatório dos minerais máficos; (Min. Opaco) mineral opaco; (—) mineral ausente ou não observado; (Tr) < 0,1%.

Pode, ainda, estar presente em aglomerados de grãos associados ao epidoto, quartzo, titanita e carbonato.

O quartzo apresenta contorno xenomórfico, encontra-se deformado, com extinção ondulante e ocorre associado com biotita, epidoto e plagioclásio na matriz. O epidoto pode ser observado de três maneiras distintas: associado à transformação do plagioclásio, sob a forma de pequenos grãos cristaloblásticos; intercrescido com a biotita, em grãos xenoblásticos e, mais raramente, hipidioblásticos; e ao redor dos grãos de allanita. O carbonato é muito raro e forma finos veios ou ocorre em agregados de grãos, acompanhado de biotita, quartzo e titanita.

Apatita, zircão, mica branca e titanita formam grãos muito finos. Os dois primeiros encontram-se inclusos na actinolita e na biotita, enquanto os dois últimos minerais apresentam-se intimamente associados às transformações, respectivamente, do plagioclásio e da biotita.

## Diorito Rio Grande

### I. Aspectos de campo

O diorito Rio Grande corresponde à reunião de vários corpos, localmente lenticularizados ou boudinados, com dimensões variadas, que estão alinhados segundo o *trend* regional ENE-WSW, aflorando entre os povoados de Itirapuã (folha topográfica Lavras) e do Criminoso (folha topográfica Nazareno), principalmente

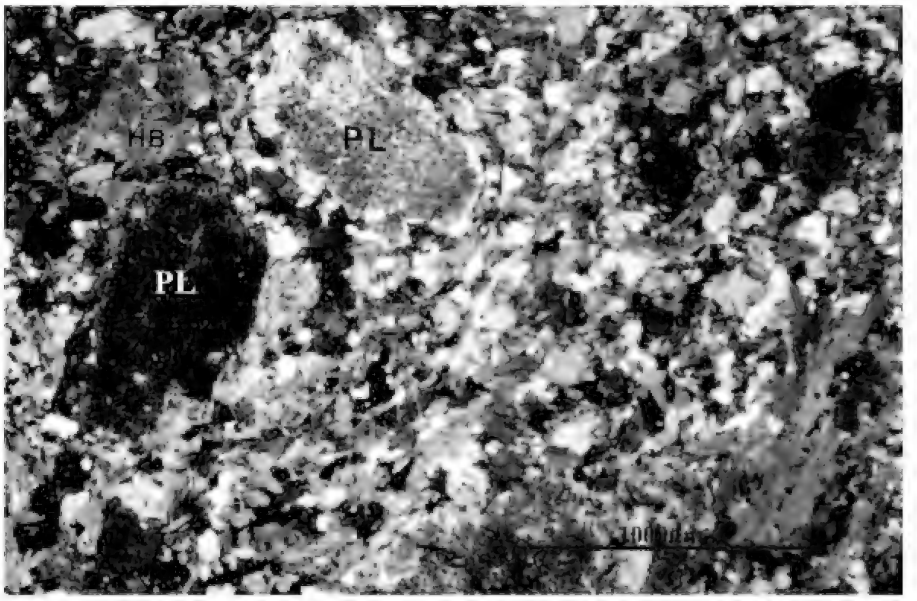



Fig.22 - Rocha tonalítica da fácies microporfirítica seriada do diorito Brumado exibindo textura microporfirítica, onde se observa a presença de fenocristais de plagioclásio (pl) hipidiomórficos e fortemente epidotizados e um agregado de grãos de actinolita originados a partir da substituição metamórfica de hornblenda (Hb). Na matriz destaca-se a presença de pequenos grãos de anfibólio, quartzo, feldspato e biotita orientados segundo a foliação da rocha. Polarizadores cruzados.

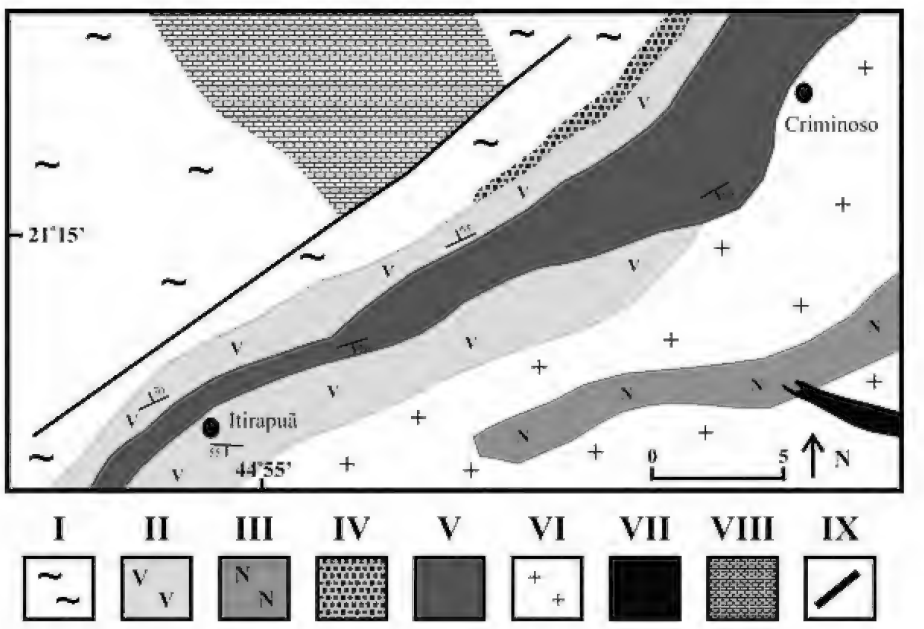



Fig.23 – Mapa geológico da região entre os povoados de Itirapuã e Criminoso, Minas Gerais (segundo Couto, 2000). Arqueano: I – Gnaisses tonalíticos, trondhjemíticos e granodioríticos. Arqueano/Paleoproterozóico: II – *Greenstone belt* Rio das Mortes; III – *Greenstone belt* Nazareno. Paleoproterozóico: IV – Supergrupo Minas; V – Diorito Rio Grande; VI – Ortognaisses velhos e granitóides; VII – Rochas metassedimentares da Serra de Ouro Grosso. Mesoproterozóico: VIII – Rochas metassedimentares da Megasseqüência Carandaí; IX – Falha.

ao longo dos rios Capivari e Grande (Fig.23). Grande parte do conhecimento geológico detalhado dessa intrusão provém do trabalho de Couto (2000), que caracterizou a presença de xenólitos de rochas anfibolíticas (Figs.24-25) e metaultramáficas (Fig.26) do *greenstone belt* Rio das Mortes, bem como indicou que rochas dioríticas-tonalíticas foram intrudidas por diques de metagranitóides e pegmatitos (Fig.27). Estes diques foram posteriormente correlacionados por Cherman (2004) com os corpos graníticos da região, cujas idades variavam entre 2112 ± 7 Ma e 2101 ± 8 Ma. Os xenólitos das rochas anfibolíticas encontram-se orientados concordantemente (normalmente subverticalizados) segundo a foliação regional presente nas rochas do diorito Rio Grande e variam desde milimétricos até cerca de 14m de comprimento, bem como possuem formas alongadas, finas e estiradas (Fig.25).

As rochas do diorito Rio Grande variam de cinza claro a escuro, são finas a médias e apresentam textura *augen* bem desenvolvida, marcando uma xistosidade do tipo contínua a disjuntiva, anastomosada com direção aproximada ENE-WSW. Os contatos com as suas encaixantes são: *i)* concordantes, bruscos e retos, por distâncias que podem alcançar 20 metros; *ii)* sinuosos; *iii)* interpenetrativos; e *iv)* transpostos. Os três últimos tipos estão associados à intensa deformação imposta a esses litótipos.

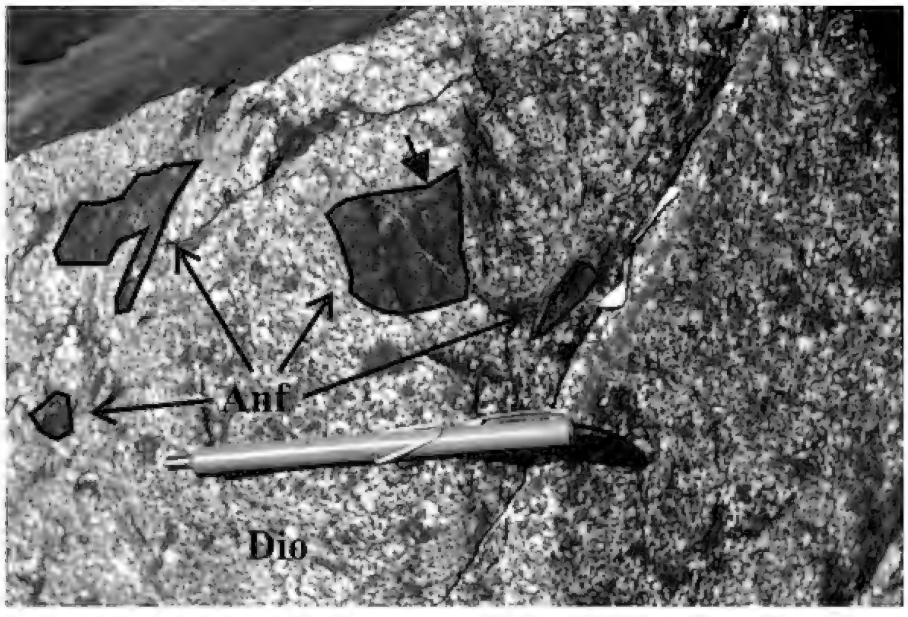



Fig.24 – Xenólitos de rochas anfibolíticas (Anf) com formas angulosas no diorito Rio Grande (Dio).

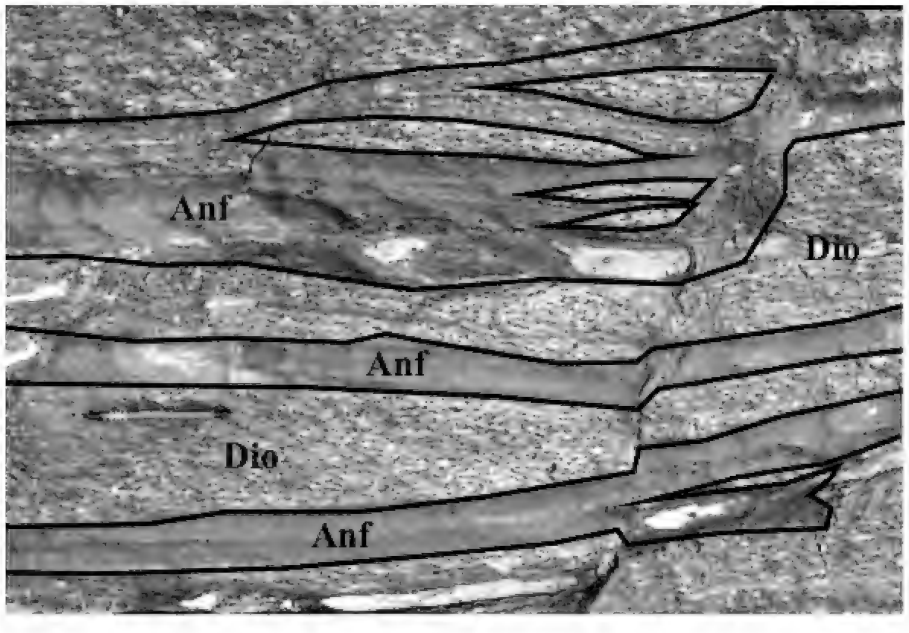



Fig.25 – Diversos xenólitos de rochas anfibolíticas (Anf) orientados e com forma alongada segundo a foliação principal no diorito Rio Grande (Dio).

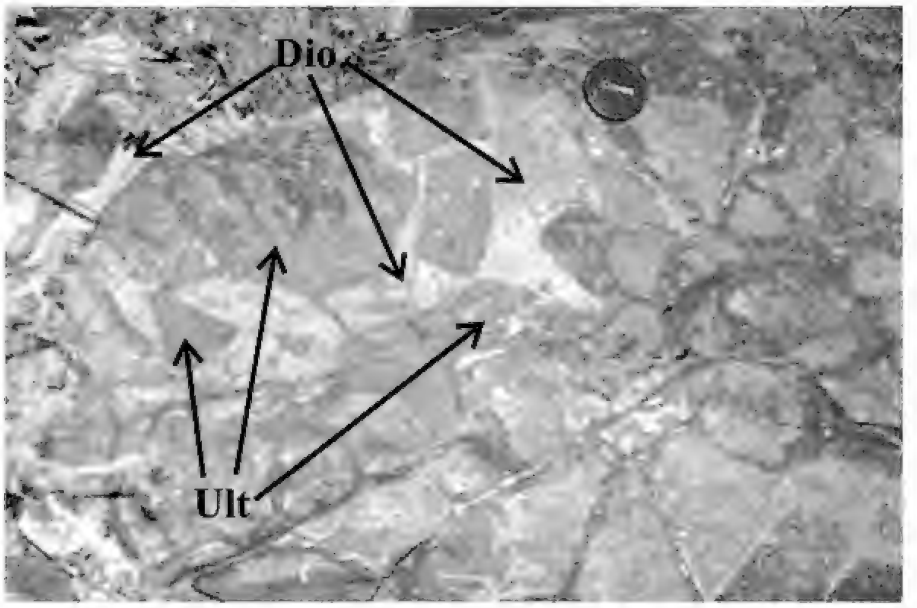



Fig.26 – Diversos xenólitos angulosos de rocha metaultramáfica (Ult) no diorito Rio Grande (Dio).

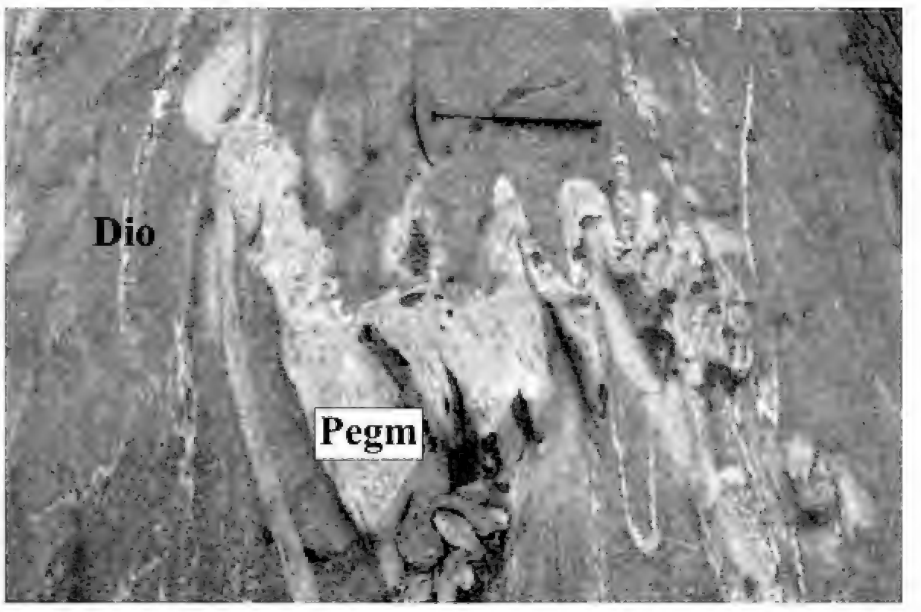



Fig.27 – Corpo pegmatítico (Pegm) dobrado isoclinalmente com rocha do diorito Rio Grande (Dio).

II. Aspectos petrográficos

O diorito Rio Grande é representado por quartzo-dioritos, tonalitos e mais restritamente por dioritos (Fig.28), compostos por plagioclásio (pseudomorfoseado), hornblenda verde oliva, hornblenda azulada, actinolita, quartzo e, mais subordinadamente, biotita, epidoto, clinozoisita, titanita, zircão, minerais opacos (ilmenita, pirita), apatita, allanita, clorita, sericita e calcita (Tab.5). Neste contexto, os minerais primários são representados por oligoclásio, hornblenda verde oliva, quartzo, zircão, allanita, apatita, minerais opacos e, subordinadamente, biotita e titanita.

Em relação à distribuição das amostras no diagrama QAP (Fig.28) observa-se: *i)* um amplo espalhamento composicional dos protólitos, desde dioritos até tonalitos; *ii)* esse espalhamento não é uniforme e nem homogêneo ao longo desses campos, formando assim intervalos composicionais; *iii)* o segmento mais uniforme dos protólitos plota no campo do quartzo-diorito.

Devido à intensa deformação imposta às rochas do diorito Rio Grande e, consequentemente, ao mascaramento de parte das suas feições primárias, não foi possível subdividi-lo em fácies como no diorito Brumado. Porém algumas amostras apresentam registros de tramas reliquiares ígneas, tais como a textura porfirítica (Fig.29), que é representada por fenocristais idiomórficos a hipidiomórficos de pseudomorfos de plagioclásio cálcico e, subordinadamente, de hornblenda verde oliva, com tamanho variando de 1,0 a 2,0mm de comprimento.

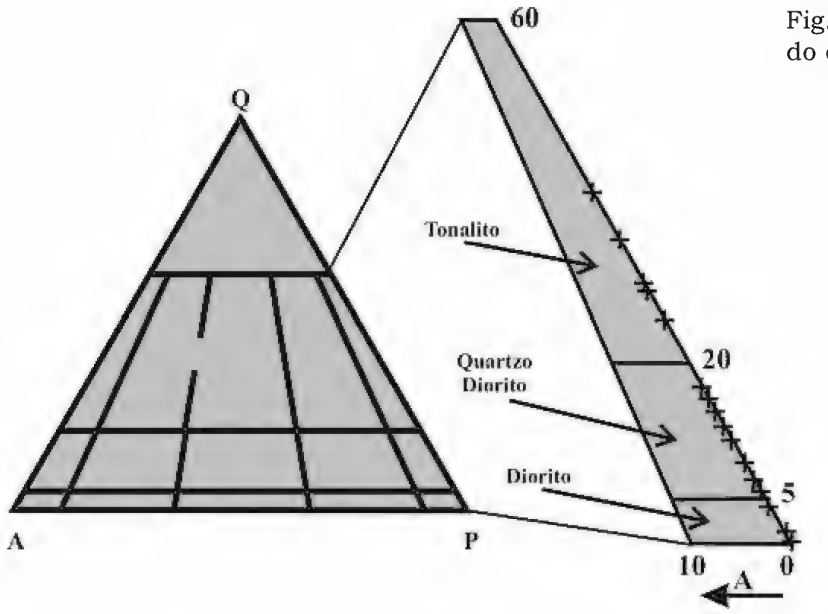



Fig.28 - Diagrama QAP de Streckeisen (1976) para as rochas do diorito Rio Grande.

TABELA 5. Estimativa modal semi-quantitativa das rochas do diorito Rio Grande.

| Amostra | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Classificação (*) | QD | QD | T | T | T | T | T | T | D | D |
| ∑ Min. Máf. | 35,0 | 32,0 | 29,5 | 30,0 | 38,0 | 28,0 | 50,0 | 51,0 | 50,0 | 53,0 |
| Plagioclásio pseu. | 60,0 | 57,0 | 53,0 | 50,0 | 38,0 | 52,0 | 35,0 | 32,0 | 48,0 | 46,5 |
| Horn. azulada | 26,5 | 12,0 | 10,0 | 24,0 | 26,0 | 18,0 | 38,0 | 30,0 | 21,5 | 29,5 |
| Horn. verde oliva | 1,5 | 1,0 | 2,0 | Tr | 11,0 | Tr | Tr | 16,0 | 26,0 | 20,0 |
| Actinolita | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 | Tr | 5,0 | 12,0 | 4,0 | 2,5 | Tr |
| Quartzo | 5,0 | 11,0 | 17,5 | 20,0 | 24,0 | 20,0 | 15,0 | 17,0 | 2,0 | 0,5 |
| Biotita | Tr | 7,0 | 9,0 | 2,0 | Tr | 3,0 | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Epidoto | Tr | 8,0 | 5,0 | Tr | 1,0 | 2,0 | Tr | Tr | Tr | 2,5 |
| Titanita | 2,0 | Tr | 0,5 | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | 1,0 |
| Zircão | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | --- | Tr | Tr | Tr |
| Min. Opaco | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | --- | 1,0 | Tr | Tr |
| Apatita | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Allanita | Tr | Tr | --- | --- | Tr | Tr | --- | --- | --- | Tr |
| Clorita | Tr | --- | Tr | --- | Tr | Tr | Tr | --- | Tr | Tr |
| Mica Branca | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Calcita | --- | --- | --- | --- | Tr | --- | --- | Tr | Tr | --- |
| Amostra | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Classificação (*) | D | QD | D | QD | QD | D | QD | T | QD | QD |
| ∑ Min. Máf. | 42,5 | 41,5 | 49,0 | 44,0 | 20,5 | 34,0 | 49,0 | 41,0 | 44,0 | 43,0 |
| Plagioclásio pseu. | 52,5 | 51,5 | 49,0 | 49,0 | 57,5 | 66,0 | 45,0 | 46,0 | 48,0 | 53,0 |
| Horn. azulada | 20,0 | 26,5 | 28,0 | 29,0 | 9,0 | 20,0 | 18,2 | 20,0 | 26,6 | 28,0 |
| Horn. verde oliva | 18,0 | 11,5 | 14,0 | 12,0 | 6,4 | 10,0 | 7,8 | 8,5 | 11,4 | 12,0 |
| Actinolita | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 0,5 | 4,5 | 2,0 | 17,5 | Tr | Tr | Tr |
| Quartzo | 4,0 | 7,0 | 2,0 | 7,0 | 12,0 | Tr | 6,0 | 13,0 | 8,0 | 4,0 |
| Biotita | 0,5 | Tr | Tr | Tr | 3,6 | --- | 3,0 | 9,5 | Tr | Tr |
| Epidoto | 2,0 | 1,5 | 1,0 | 2,0 | 7,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 6,0 | 3,0 |
| Titanita | Tr | Tr | 3,0 | Tr | Tr | Tr | Tr | 1,0 | Tr | Tr |
| Zircão | Tr | - | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Minerais opacos | 0,5 | Tr | 0,5 | 0,5 | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Apatita | 1,0 | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Allanita | --- | --- | --- | --- | --- | Tr | Tr | Tr | Tr | --- |
| Clorita | --- | --- | --- | --- | Tr | Tr | 0,5 | Tr | Tr | --- |
| Mica Branca | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr | Tr |
| Calcita | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Obs: (*) protólitos: (D) diorito; (QD) quartzo-diorito; (T) tonalito; (Σ Min. Máf.) somatório dos minerais máficos; (Pseu.) pseudomórfico; (Horn.) hornblenda; (—) mineral ausente ou não observado; (Tr) < 0,1%.

Estes fenocristais estão imersos em uma matriz composta por plagioclásio e hornblenda azulada. Nos interstícios desta textura foram observados grãos de quartzo, limitados principalmente pelas faces cristalinas do plagioclásio.

No diorito Rio Grande, a hornblenda foi observada com duas tonalidades distintas: verde oliva e azulada. A hornblenda verde-oliva possui formato amendoado (Fig. 29) e varia em relação à tonalidade de verde oliva a verde amarelada, em seções basais, e de verde amarelada a verde azulada, nas seções prismáticas. Normalmente, os grãos de hornblenda apresentam extinção ondulante, microfraturas e inclusões de apatita e epidoto, bem como trilhas de inclusões de minerais opacos formados provavelmente por exsolução sub-solidus. Os grãos de hornblenda verde-oliva mostram-se alterados para hornblenda azulada e/ou actinolita. Alguns cristais exibem bordas parcialmente corroídas e/ou alteradas para biotita amarronzada (Fig.30), epidoto amarelo e clorita.

A hornblenda azulada é gerada durante o evento metamórfico, sendo encontrada como grãos prismáticos curtos, xenoblásticos, de cor verde amarelada a verde clara em seções basais e verde amarelada a verde azulada em seções prismáticas. Encontra-se relacionada à desestabilização retrógrada da hornblenda verde-oliva (ígnea) e apresenta diminutas inclusões de quartzo arredondado (*blebs*) junto ao anfibólio, que são interpretadas como produto de reações de quebra desta sob condições metamórficas de fácies epidoto anfibolito e/ou xisto verde de grau alto (Couto, 2000).

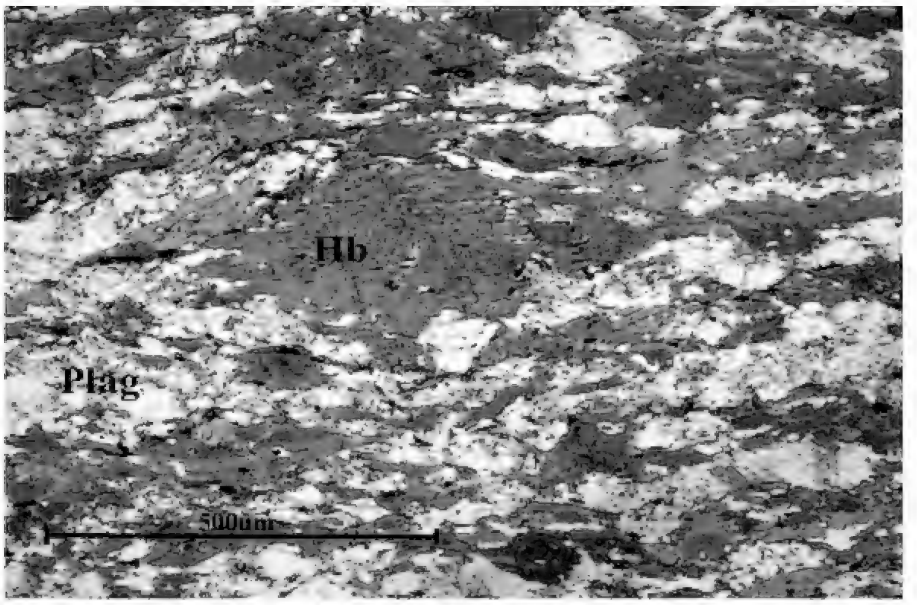



Fig.29 - Detalhe da xistosidade de rocha do diorito Rio Grande mostrando um fenocristal de hornblenda (Hb) deformado e com formato levemente amendoado, envolto por cristais de plagioclásios (Plag). Polarizadores paralelos.

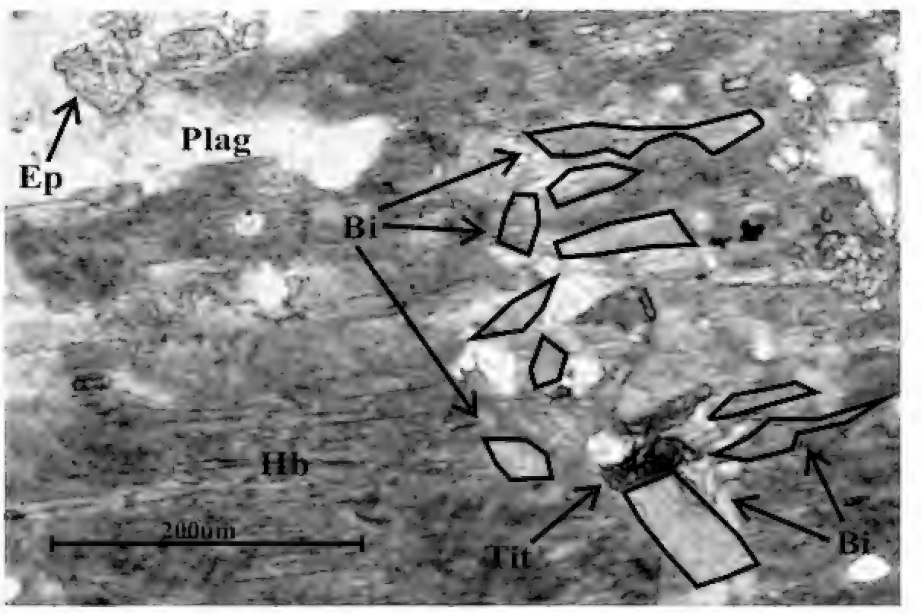



Fig.30 - Detalhe da paragênese metamórfica de rocha do diorito Rio Grande dada por cristais de biotita (Bi), epidoto (Ep) e titanita (Tit) substituindo cristais de hornblenda (Hb) e plagioclásio (Plag). Polarizadores paralelos.

Assim como a hornblenda azulada, a actinolita também foi gerada durante o evento metamórfico exibindo pleocroísmo em tonalidades desde verde pálida a amarela esverdeada clara.

Os pseudomorfos de plagioclásio são constituídos por zoizita-clinozoizita e albita/oligoclásio ($An_{10-30}$), em quantidades modais variáveis. Possuem tamanhos, desde 0,5 a 9,0mm, mas em geral predominam valores entre 1,5 e 5,0mm. Esses grãos possuem formas amendoadas, do tipo *augen*, estão microfraturados e, invariavelmente, mostram extinção ondulante, formando subgrãos e, mais raramente, novos grãos. Alguns cristais apresentam zoneamento composicional normal indicado a partir da maior concentração de prismas de zoizita/clinozoizita nas áreas próximas ao núcleo do pseudomorfo. O quartzo nesse litótipo se encontra formando cordões ou trilhas de agregados de grãos recristalizados, alguns ainda como subgrãos, gerados por processos dinâmicos exibindo extinção ondulante.

Completando a paragênese metamórfica, ainda foram observados epidoto, biotita e titanita. O epidoto possui cor amarelada, forma subeuedral, tamanho entre 0,2 e 0,5mm, encontra-se microfraturado e apresenta extinção ondulante. Outro aspecto de ocorrência, bem mais restrito, é a presença de agregados de grãos prismáticos curtos e finos, com 0,01mm de tamanho, incolores, pseudomorfisando os cristais de plagioclásio composto por zoizita/clionozoizita. Esse mineral caracteriza o processo retrógrado e a descalcificação do plagioclásio primário. Além do epidoto e da zoizita/clinozoizita, observa-se também a presença de calcita preenchendo fraturas e microfraturas nesse litótipo.

Foram observadas duas variedades de biotita de acordo com a sua cor e a sua natureza. A primeira é remanescente da mineralogia primária do diorito, possui cor marrom, pleocroísmo desde amarelo pálido a marrom avermelhado e forma grãos bem individualizados, ligeiramente dobrados ou até desenvolvendo *kink-bands*. A segunda geração de biotita é formada a partir da transformação retrógrada da hornblenda verde oliva (ígnea) e possui tonalidade verde amarronzada, mas pode variar até amarela esverdeada. É observada nas bordas dos grãos de hornblenda verde oliva ou em pequenos grãos isolados que marcam a xistosidade principal (Figs.29-30).

Por último, a titanita que faz parte da paragênese metamórfica e ocorre associada à foliação junto com epidoto, quartzo e biotita (Fig.30). Esse mineral ocorre em grãos individualizados com formas xenomórficas e geralmente envolvendo um mineral opaco, provavelmente ilmenita.

### Protólitos

Os protólitos dos dioritos Brumado e Rio Grande correspondem a uma associação de rochas ígneas, representadas, principalmente, por quartzo dioritos e tonalitos, e bem mais subordinadamente por dioritos (Figs.10, 11, 16, 21 e 28). A presença de minerais, texturas e/ou tramas reliquiares ígneas no diorito Brumado, apontam que zircão, $apatita_1$, allanita e ilmenita corresponderiam a minerais acessórios, que cristalizaram no início da evolução magmática, seguidos por abundante separação de hornblenda verde e plagioclásio cálcico, e mais tardiamente, por $biotita_1$ e $quartzo_1$ (Fig.31). A evolução magmática do diorito Rio Grande é bastante semelhante, onde zircão, apatita, allanita, titanita e ilmenita cristalizaram inicialmente, seguidos por hornblenda verde oliva e plagioclásio, enquanto $biotita_1$ e $quartzo_1$ cristalizaram mais tardiamente (Fig.32). A diferença na evolução magmática dos dois corpos em questão reside nos minerais acessórios, onde no diorito Rio Grande formou-se titanita magmática, enquanto no diorito Brumado este mineral é tipicamente metamórfico.

### Metamorfismo

A mineralogia global das rochas dos dioritos Brumado e Rio Grande é representada por zircão, apatita, allanita, ilmenita, hornblenda verde, plagioclásio cálcico, biotita, quartzo, actinolita, titanita, minerais opacos, plagioclásio sódico (albita), epidoto, mica branca, clorita e carbonato. O diorito Rio Grande contribui, ainda, com hornblenda azulada. No diorito Brumado zircão, $apatita_1$, allanita, ilmenita, hornblenda verde, plagioclásio cálcico, $biotita_1$ e $quartzo_1$ correspondem a minerais magmáticos, que não foram completamente modificados durante o evento metamórfico, enquanto actinolita, $quartzo_2$, minerais opacos, $titanita_{1\ e\ 2}$, plagioclásio sódico (albita), $carbonato_1$, $epidoto_{1,\ 2\ e\ 3}$, mica branca, $biotita_{2\ e\ 3}$ representam as fases minerais formadas e/ou relacionadas ao referido evento (Fig.31). No diorito Rio Grande a assembléia primária é representada por zircão, apatita, ilmenita, allanita, $titanita_1$, hornblenda verde oliva, plagioclásio cálcico, $biotita_1$ e $quartzo_1$; e a assembléia

metamórfica por hornblenda azulada, actinolita, quartzo$_2$, minerais opacos, titanita$_{2\ e\ 3}$, plagioclásio(sódico (albita/oligoclásio), epidoto, mica branca, biotita$_{2\ e\ 3}$, clorita e carbonato (Fig.32).

Caracterizou-se no diorito Rio Grande que a paragênese metamórfica principal foi formada de modo sincrônico a tardio com o desenvolvimento da xistosidade e é constituída de hornblenda azulada+ actinolita+albita-oligoclásio+epidoto+biotita verde amarronzada+zoizita/clinozoizita±titanita± clorita±carbonato. Nas rochas deste corpo, cuja deformação foi moderada a mais intensa, observa-se uma xistosidade contínua a ligeiramente disjuntiva. Neste último caso, os domínios de clivagem são pouco abundantes, enquanto os micrólitons são formados por porfiroclastos de pseudomorfos de plagioclásio e, mas subordinadamente, por hornblenda verde oliva. Geralmente, todos os porfiroclastos são alongados segundo a xistosidade formando a textura *augen*.

As mudanças metamórficas no diorito Brumado envolveram: transformação da hornblenda verde para actinolita e exsolução de Ti e Fe, que reagiram com o fluido, proporcionando a formação (ao longo das clivagens da hornblenda) de finas ripas alongadas de titanita$_1$ e minerais opacos, principalmente ilmenita; formação de *blebs* de quartzo$_2$ contemporaneamente à formação da actinolita; decalcificação do plagioclásio cálcico com a formação de plagioclásio sódico, epidoto$_1$ e mica branca, inclusive, com a nucleação de

| Minerais/Processos | Cristalização Ígnea | Metamorfismo regional | Metassomatismo potássico |
|---|---|---|---|
| Zircão | ----- | | |
| Apatita$_1$ | ----- | | |
| Allanita | ----- | | |
| Ilmenita/magnetita | ----- | | |
| Hornblenda verde amarronzada | ---------- | | |
| Plagioclásio cálcico | ---------- | | |
| Biotita$_1$ | -------- | | |
| Quartzo$_1$ | -------- | | |
| Actinolita (hornb) | | ---------- | |
| Minerais opacos (hornb) | | ---------- | |
| Titanita$_1$ (hornb) | | ---------- | |
| Quartzo$_2$ (act) | | ---------- | |
| Plagioclásio sódico (plag. Ca) | | ---------- | |
| Epidoto$_1$ (plag. Ca) | | ---------- | |
| Epidoto$_2$ (allanita) | | ---------- | |
| Mica branca (plag. Ca) | | ---------- | |
| Biotita$_2$ (plag. Ca) | | ---------- | |
| Titanita$_2$ (ilmenita) | | ---------- | |
| Epidoto$_3$ (apatita) | | ---------- | |
| Biotita$_3$ (hornb) | | ---------- | |
| Carbonato$_1$ (plagioclásio) | | ---------- | |
| Biotita$_4$ (act) | | | ---------- |
| Biotita$_5$ (hornb) | | | ---------- |
| Titanita$_3$ (biotita) | | | ---------- |
| Apatita$_2$ (biotita) | | | ---------- |
| Epidoto$_4$ (biotita) | | | ---------- |
| Quartzo$_3$ (biotita) | | | --------- |
| Clorita (biotita) | | | --------- |
| Carbonato$_2$ (plagioclásio) | | | --------- |

Fig.31- Evolução ígnea, metamórfica e metassomática sugerida para as rochas da fácies média do Diorito Brumado. Obs: O nome do mineral entre parênteses refere-se à principal fase reagente utilizada para formar o mineral considerado como produto; hornb – hornblenda verde; act – actinolita; plag. Ca – plagioclásio cálcico.

subordinada biotita$_2$, decorrente do potássio exsolvido do plagioclásio; formação de biotita$_3$ nas bordas dos grãos de hornblenda devido à liberação do potássio presente nesta; manteamento da ilmenita por titanita$_2$; formação de epidoto$_2$ ao redor da allanita; e de epidoto$_3$ ao redor da apatita$_1$. Admite-se que o evento metamórfico em questão tenha sido isoquímico e que as mudanças ocorridas estariam somente relacionadas à incorporação de água do fluido, sem adição ou remoção substancial de outros componentes químicos.

Nas rochas dos dois corpos, caracterizou-se a ausência de hornblenda marrom metamórfica e definiu-se a presença da associação actinolita+albita±epidoto±titanita. Os três primeiros minerais teriam sido formados a partir da transformação metamórfica da hornblenda verde e do plagioclásio cálcico, ambos magmáticos, enquanto a titanita envolveria a reação de ilmenita. Tomasson & Kristmansdottir (1972) e Winkler (1977) descrevem que o aparecimento de actinolita em rochas básicas se processaria por volta de 300°C, enquanto o surgimento de hornblenda metamórfica, por volta de 500°C. No caso do diorito Rio Grande nota-se, ainda a presença de hornblenda verde azulada, que aponta para condições de temperatura um pouco mais elevadas que a da actinolita, porém ainda dentro do intervalo da fácies xisto verde ou, no máximo, epidoto anfibolito (Bucher & Frey, 1994). Neste contexto, Franz & Silverstone (1992) descreveram que os minerais da família do epidoto estariam presentes, em sistemas hidrotermais e metamórficos, em uma ampla faixa de temperaturas, desde cerca de 230°C até cerca de 550°C, não sendo desta maneira, considerados como minerais índices para o metamorfismo.

A partir dos dados apresentados, sugere-se que as condições metamórficas a que foram submetidos os protólitos dos dioritos Brumado e Rio Grande seriam condizentes com aquelas da fácies xisto verde e/ou epidoto anfibolito, com intervalo de temperatura variando entre 300°C e 550°C.

| Minerais/Processos | Cristalização Ígnea | Metamorfismo regional |
|---|---|---|
| Zircão | ----- | |
| Apatita | ----- | |
| Ilmenita | ----- | |
| Allanita | ----- | |
| Titanita$_1$ | ----- | |
| Hornblenda verde oliva | ---------- | |
| Plagioclásio cálcico | ---------- | |
| Biotita$_1$ | -------- | |
| Quartzo$_1$ | -------- | |
| Hornb. azulada (hornb.) | | ---------- |
| Actinolita (hornb) | | ---------- |
| Minerais opacos (hornb) | | ---------- |
| Titanita$_2$ (hornb) | | ---------- |
| Quartzo$_2$ (act) | | ---------- |
| Plagioclásio sódico (plag. Ca) | | ---------- |
| Epidoto (plag. Ca) | | ---------- |
| Mica branca (plag. Ca) | | ---------- |
| Biotita$_2$ (plag. Ca) | | ---------- |
| Titanita$_3$ (ilmenita) | | ---------- |
| Biotita$_3$ (hornb) | | ---------- |
| Clorita (biotita) | | ---------- |
| Carbonato (plag. Ca) | | ---------- |

Fig.32 - Evolução ígnea e metamórfica sugerida para as rochas do diorito Rio Grande.

### Metassomatismo Potássico

Posteriormente ao metamorfismo, a mineralogia do diorito Brumado foi modificada durante um evento metassomático potássico (cabe ressaltar que este processo não foi caracterizado no diorito Rio Grande), envolvendo, principalmente, a transferência de massa, ocasionada a partir da intrusão (em fraturas e zonas de fraqueza) de magmas tonalíticos-graníticos, atualmente representados por diques, aplitos quartzo-feldspáticos e corpos pegmatíticos, geneticamente e temporalmente correlacionados ao granitóide Ritápolis, cuja idade de cristalização é de 2121 ± 7 Ma (Ávila *et al.*, 1998). A invasão desses magmas de composição química contrastante com a composição das rochas dioríticas proporcionou o estabelecimento de um gradiente químico, suficiente para o desenvolvimento das condições necessárias para que determinados elementos fossem trocados, e que novos minerais se formassem nas zonas de contato e/ou cercanias destas. Essa troca de elementos foi acentuada a partir da circulação de uma fase fluida metassomática de composição contrastante a da rocha encaixante, ao longo de regiões de maior permeabilidade nas rochas dioríticas, representadas por zonas de fraqueza e pela interface dos contatos entre tipos litológicos distintos, onde transcorreu a ampla substituição do anfibólio hospedeiro (seja ele hornblenda ígnea reliquiar ou actinolita) por biotita em um processo, inicialmente, caracterizado como de metassomatismo por infiltração.

No caso do diorito Brumado, os fluidos promoveram a formação de uma nova geração de minerais, representada por biotita$_{4\ e\ 5}$, titanita$_3$, apatita$_2$, epidoto$_4$, quartzo$_3$, carbonato$_2$ e clorita (Fig. 31). A formação de biotita metassomática (biotitas$_{4\ e\ 5}$) nas rochas das quatro fácies (grossa, média, média/fina e microporfirítica seriada) do diorito Brumado necessitou da adição de potássio ao sistema, o qual estaria associado a uma fonte externa, representada pelo magma pai do granitóide Ritápolis. Outros minerais, tais como epidoto, apatita, titanita, quartzo, carbonato e clorita também foram formados a partir da remobilização interna de certos elementos químicos, que estariam relacionados à interação entre a rocha invadida e a fase fluida metassomática potássica.

Dentro do contexto do evento metassomático potássico, o metassomatismo por infiltração pode ter sido sucedido por um metassomatismo por difusão, onde a troca de componentes químicos seria ocasionada pela circulação de soluções intersticiais estacionárias, sendo muito importante para este caso, à taxa de reação do material. A formação de biotita nas rochas dioríticas em zonas afastadas das margens dos diques do granitóide Ritápolis, por exemplo, pode estar relacionada à circulação dessas soluções intersticiais. Assim, durante a transformação da actinolita para biotita, o excesso de $SiO_2$ liberado pode ter sido carreado em solução para outras porções da rocha, onde cristalizou sob a forma de pequenos bolsões ou veios de quartzo. Atribui-se a ausência de microclina na paragênese metassomática das rochas dessas zonas a alguns fatores, tais como: *i)* disponibilidade nas rochas encaixantes de um excesso de Fe, que em conjunto com o Si e K formariam a biotita; *ii)* fraca mobilidade do alumínio durante as transformações mineralógicas supracitadas.

Semelhantemente ao descrito nas rochas dos corpos piroxenítico-gabróicos (Ávila *et al.*, 1999) também foi observado em rochas do diorito Brumado próximas do contato com um dique relacionado ao granitóide Ritápolis, um possível padrão de zoneamento mineralógico, atribuído ao metassomatismo potássico (Tab.6). Conclui-se, com base em tais exemplos, que o número de fases minerais presentes em cada uma das zonas metassomáticas depende dos minerais envolvidos na rocha encaixante e da natureza dos componentes químicos adicionados e retirados pela fase fluida metassomática, admitindo-se que o fluxo de fluidos, durante o metassomatismo, foi de caráter bilateral.

TABELA 6. Paragênese das principais zonas metassomáticas observadas nas rochas do diorito Brumado invadidas por diques e aplitos, correlacionados ao granitóide Ritápolis.

| Localização da zona | Paragênese observada |
|---|---|
| Zona de contato | Biotita$_{4\ e\ 5}$ + quartzo$_3$ ± epidoto$_4$ ± titanita$_3$ ± hornblenda + actinolita |
| Zona mediana (1cm do contato) | Biotita$_{4\ e\ 5}$ + hornblenda + actinolita ± epidoto$_4$ ± titanita$_3$ ± quartzo$_3$ |
| Zona afastada (>1cm do contato) | Hornblenda + actinolita ± biotita$_{4\ e\ 5}$ ± epidoto$_4$ ± titanita$_3$ |

Caracterizou-se, na região próxima ao contato com o dique de granitóide, o amplo predomínio modal de biotita em relação ao anfibólio, que pode até estar mesmo ausente em decorrência da sua total transformação em biotita (Tab.6). O quartzo$_3$ nestas zonas também representa uma fase mineral importante, enquanto epidoto$_4$ e titanita$_3$ são muito restritos. Na zona mediana desse contato (distante cerca de 1cm), verifica-se, ainda, o predomínio da biotita em relação ao anfibólio, porém este último já pode estar presente em proporções significativas, enquanto o quartzo já é um mineral mais raro. Nas zonas afastadas mais de 3cm do contato com o dique de granitóide, observa-se o amplo predomínio do anfibólio em relação à biotita$_{4\ e\ 5}$, enquanto o quartzo$_3$ é uma fase que só se faz presente se participar da mineralogia da rocha antes do evento metassomático. O plagioclásio é observado em todas as associações minerais de cada uma das três zonas descritas, enquanto epidoto$_4$ e titanita$_3$ encontram-se em paragênese com os grãos de biotita$_{4\ e\ 5}$.

### Intervalo do Evento Metamórfico Paleoproterozóico

Os dioritos Brumado e Rio Grande apresentam suas respectivas mineralogias primárias modificadas por um mesmo evento metamórfico Paleoproterozóico (Tab.1), que alcançou condições de pressão e temperatura condizentes com a fácies xisto verde e/ou epidoto anfibolito. Este evento culminou com o desenvolvimento da paragênese actinolita+albita+epidoto+titanita+hornblenda verde azulada, esta última fase mineral presente somente no diorito Rio Grande. A idade máxima desse evento metamórfico na região de São João del Rei está relacionada à idade mínima de cristalização do diorito Brumado (2131 ± 4 Ma; Ávila, 2000), pois a mineralogia primária do referido corpo é substituída pela paragênese metamórfica de fácies xisto verde. Na região de Lavras, a idade máxima para este evento metamórfico também é balizada pela idade mínima de cristalização do diorito Rio Grande (2155 ± 3 Ma; Cherman, 2004), cuja mineralogia primária também é substituída por uma paragênese metamórfica de fácies xisto verde e/ou epidoto anfibolito.

Admite-se que a idade mínima para o supracitado evento metamórfico na porção meridional do Cráton São Francisco (região entre Lavras e São João del Rei) ainda não é bem definida, pois esta apresenta uma variação de cerca de 20 Ma. Na região de São João del Rei, a actinolita metamórfica do diorito Brumado é substituída por biotita metassomática, necessitando da adição de potássio ao sistema, o qual estaria relacionado, segundo Ávila (2000), a uma fonte externa, representada por diques e apófises graníticas e por corpos pegmatíticos relacionados ao granitóide Ritápolis, cuja idade mínima de cristalização por evaporação de Pb em zircão é 2121 ± 7 Ma (Ávila *et al.*, 1998). Desta forma, o pulso metamórfico de fácies xisto verde desenvolvido na região de São João del Rei teria idade entre 2131 ± 4 Ma e 2121 ± 7 Ma e estaria associado à evolução paleoproterozóica do cinturão Mineiro. Na região de Lavras, a idade mínima do pulso metamórfico também é balizada pela idade mínima de cristalização por evaporação de Pb em zircão da fase félsica associada ao granitóide Itumirim, cuja idade é 2101 ± 8 Ma (Cherman, 2004), pois diques do mesmo encontram-se dobrados conjuntamente com rochas do diorito Rio Grande (Couto, 2000). Neste sentido, o intervalo de idade do evento metamórfico para a região de Lavras seria entre 2155 ± 3 Ma e 2101 ± 8 Ma, estando também associado à evolução paleoproterozóica do cinturão Mineiro. Quando comparamos a idade e a fácies metamórfica do último evento metamórfico associado ao Paleoproterozóico da região de Lavras–São João del Rei com a área do Quadrilátero Ferrífero, podem ser evidenciadas duas marcantes diferenças: *i)* na região de Lavras–São João del Rei o evento metamórfico é de fácies xisto verde e/ou epidoto anfibolito, enquanto no Quadrilátero Ferrífero predomina o de fácies anfibolito (Noce, 1995); *ii)* a idade do pulso metamórfico da região de Lavras–São João del Rei varia entre 2121 e 2101 Ma, enquanto no Quadrilátero Ferrífero este varia entre 2059 Ma e 2041 Ma (Machado *et al.*, 1992).

## CONCLUSÕES

Os corpos Brumado e Rio Grande reúnem dioritos, quartzo-dioritos e tonalitos, os quais foram interpretados como membros de uma associação ígnea originada por cristalização fracionada de um magma andesítico/diorítico. O diorito Brumado exibe quatro diferentes fácies texturais denominadas de grossa, média, média/fina e microporfirítica seriada. No diorito Rio Grande, ao contrário, fácies dessa natureza não foram caracterizadas, enquanto foliações e feições microestruturais são bem freqüentes.

O posicionamento estratigráfico dos dioritos Brumado e Rio Grande, em relação aos demais litótipos regionais, é bem definido, pois estes são: *i)* intrusivos em rochas anfibolíticas do *greenstone belt* Rio das Mortes; *ii)* possuem xenólitos de rochas metaultramáficas (actinolititos) relacionados a corpos piroxeníticos-gabróicos de idade indefinida; *iii)* são cortados por apófises graníticas paleoproterozóica, cujas idades variam entre 2121 ± 7 Ma e 2101 ± 8 Ma.

Caracterizou-se nas rochas dos dois corpos dioríticos do presente estudo a presença da paragênese metamórfica representada por actinolita+albita+epidoto+titanita, típica para a fácies xisto verde e/ou epidoto anfibolito, cuja idade mínima varia entre 2121 e 2101 Ma, que é diferente da idade do pulso metamórfico do Quadrilátero Ferrífero, que varia entre 2059 Ma e 2041 Ma. Condições de temperatura mais elevada foram definidas no diorito Rio Grande em relação ao diorito Brumado devido à presença de hornblenda azulada no primeiro.

A formação de biotita metassomática nas rochas das quatro fácies do diorito Brumado necessitou da adição de potássio ao sistema, o qual estaria associado a uma fonte externa, representada por diques, apófises graníticas e corpos pegmatíticos, relacionados ao magma pai do granitóide Ritápolis, cuja idade mínima de cristalização é 2121 ± 7 Ma.

## AGRADECIMENTOS

Aos geólogos Andrei Nissen, Fabiano Mendes Couto, Daniel Cardoso Dutra, Paulo Roberto Dal Cere, Cecília Maria Mazza e Rodrigo Silveira e Silveira pelo apoio nas atividades de campo. Ao professor Rubens Porto Júnior (UFRRJ) e a um revisor anônimo pelas sugestões e correções apontadas. À Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro – FAPERJ (proc. # 170.023/2003 para Ciro Alexandre Ávila) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (proc. # 475673/04-2 para Ciro Alexandre Ávila) pelo apoio financeiro para a realização das atividades de campo.

## REFERÊNCIAS

ÁVILA, C.A., 1992. **Geologia, petrografia e geoquímica das rochas pré-cambrianas (Unidade Metadiorítica Ibitutinga e Unidade Metatrondhjemítica Caburu) intrusivas nas rochas do *Greenstone Belt* Barbacena, São João Del Rei, Minas Gerais**. 265p. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Programa de Pós-Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ÁVILA, C.A., 2000. **Geologia, petrografia e geocronologia de corpos plutônicos paleoproterozóicos da borda meridional do Cráton São Francisco, região de São João Del Rei, Minas Gerais**. 401p. Tese (Doutorado em Geologia), Programa de Pós-Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ÁVILA, C.A. & VALENÇA, J.G., 1992. Rochas intrusivas precambrianas na região de São João Del Rei, (M.G.). Unidade Metadiorítica Ibitutinga, definição, posicionamento estratigráfico e características petrográficas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37., 1992, São Paulo. **Boletim de Resumos Expandidos...,** São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia. V.2, p.59-60.

ÁVILA, C.A. & VALENÇA, J.G., 1993. Caracterização geoquímica e ambiente tectônico das rochas dioríticas - tonalíticas precambrianas da região de São João del Rei, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO GEOQUÍMICA, 4., 1993, Brasília. **Boletim Resumos Expandidos...,** Brasília: Sociedade Brasileira de Geoquímica. V.1, p.72-74.

ÁVILA, C.A.; COELHO, C.M.; VALENÇA, J.G. & BRANDÃO, C.P. 1996. Geologia e petrografia de um gabro pós-Transamazônico(?) da região de São João Del Rei, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO GEOLOGIA, 39., 1996, Salvador. **Boletim de Resumos Expandidos...,** Salvador: Sociedade Brasileira de Geologia. V.2, p.31-34.

ÁVILA, C.A.; VALENÇA, J.G.; MOURA, C.A.V.; RIBEIRO, A. & PACIULLO, F.V., 1998. Idades $^{207}Pb/^{206}Pb$ em zircões de corpos metaplutônicos da região de São João Del Rei, borda sul do Cráton do São Francisco, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO GEOLOGIA, 40., 1998, Belo Horizonte. **Boletim de Resumos...,** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Geologia. V.1, p.75-78.

ÁVILA, C.A.; VALENÇA, J.G.; NETO, A.A. & COUTO, F.M., 1999. Geologia e petrografia de rochas piroxeníticas-gabróicas arqueanas/paleoproterozóicas da borda sul do Cráton do São Francisco. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Geologia, 50**:1-30.

ÁVILA, C.A.; VALENÇA, J.G.; MOURA, C.A.V.; KLEIN, V.C. & PEREIRA, R.M., 2003. Geoquímica e idade do Tonalito/trondhjemito Cassiterita, borda meridional do Cráton São Francisco, Minas Gerais. **Arquivos do Museu Nacional**, **61**(4):267-284.

ÁVILA, C.A.; TEIXEIRA, W. & PEREIRA, R.M., 2004. Geologia e petrografia do Quartzo Monzodiorito Glória,

Cinturão Mineiro, porção sul do Craton São Francisco, Minas Gerais. **Arquivos do Museu Nacional**, **62**(1):83-98.

ÁVILA, C.A.; BARRUETO, H.R.; TEIXEIRA, W. & PEREIRA, R.M., 2006a. Geochemistry of the Glória Quartz-monzodiorite: implications of dioritic magmatism in the paleoproterozoic evolution of the southern sector of the Mineiro Belt, Minas Gerais State, Brazil. **Arquivos do Museu Nacional, 64**(1):73-92.

ÁVILA, C.A.; TEIXEIRA, W.; CORDANI, U.G.; BARRUETO, H.R.; PEREIRA, R.M.; MARTINS, V.T.S.; MOURA, V.T.S.; DUNYI, L., 2006b. The Gloria Quartz-Monzodiorite: the arc-related magmatism in the western segment of the paleoproterozoic Mineiro belt, Minas Gerais State, Brazil: isotopic and chemical constraints. **Anais da Academia Brasileira de Ciências, 78**(3):543-556.

BUCHER, K. & FREY, M., 1994. **Petrogenesis of metamorphic rocks**. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag. 318p.

CAMPOS, J.C.S., 2004. **O lineamento Jeceaba - Bom Sucesso como limite dos terrenos arqueanos e paleoproterozóicos do Craton São Francisco meridional: evidências geológicas, geoquímicas (rocha total) e geocronológica (U-Pb).** 161p. Tese (Doutorado em Geologia), Programa de Pós-Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

CHERMAN, A.F., 1999. **Geologia e petrografia de áreas dos *Greenstone Belt* Rio Capivari-Rio das Mortes e Itumirim-Tiradentes e rochas granitóides associadas, entre Nazareno e Lavras (Estado de Minas Gerais)**. 161p. Dissertação (Mestrado em Geologia), Programa de Pós-Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CHERMAN, A.F., 2004. **Geologia, petrografia e geocronologia de ortognaisses paleoproterozóicos da borda meridional do Cráton do São Francisco, na região entre Itumirim e Nazareno, Minas Gerais.** 259p. Tese (Doutorado em Geologia), Programa de Pós-Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

COUTO, F.M., 2000. **Metadioritos, metaquartzo dioritos e metatonalitos (associação MDQT) e suas rochas encaixantes do *Greenstone Belt* Barbacena, na região de Lavras – Nazareno (sul do Estado de Minas Gerais)**. 75p. Dissertação (Mestrado em Geologia), Programa de Pós-graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

ERICHSEN, A.I., 1929. Geologia da Folha São João D'El Rey, Estado de Minas Gerais. **Boletim do Departamento Nacional Produção Mineral – Serviço de Geologia e Mineralogia, 36**:1-26.

FORTES, P.T.F.O. & LARANJEIRAS, N.P.F., 1987. Mapeamento geológico e aspectos petrográficos e petrológicos do Grupo Barbacena na região de Itumirim-Nazareno, Minas Gerais. In: SIMPÓSIO GEOLOGIA MINAS GERAIS, 4., 1987, Belo Horizonte. **Anais...,** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Geologia. V.1, p.164-178.

FRANZ, G. & SILVERSTONE, J., 1992. An empirical phase diagram for the clinozoisite-zoisite transformation in the system $Ca_2Al_3Si_3O_{12}(OH)$- $Ca_2Al_2Fe^{+3}Si_3O_{12}(OH)$. **American Mineralogist, 77**(5-6):631-642.

GUIMARÃES, D. & GUEDES, S.V., 1944. Nota preliminar sobre a região estanífera de São João Del Rei, Minas Gerais. **Avulso do Departamento Nacional Produção Mineral – Departamento de Fomento Produção Mineral, 58**:13-26.

MACHADO, N.; NOCE, C.M.; LADEIRA, E.A. & BELO DE OLIVEIRA, O., 1992. U-Pb geocronology of Archean magmatism and proterozoic metamorphism in the Quadrilátero Ferrífero, southern São Francisco craton, Brazil. **Geological Society of America Bulletin, 104**(9):1221-1227.

NOCE, C.M., 1995. **Geocronologia dos eventos magmáticos, sedimentares e metamórficos na região do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais**. 128p. Tese (Doutorado em Geologia), Programa de Pós-Graduação em Geoquímica e Geotectônica, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

NOCE, C.M.; TEIXEIRA, W.; QUÉMÉNEUR, J.J.G.; MARTINS, V.T.S. & BOLZACHINI, E., 2000. Isotopic signatures of paleoproterozoic granitoids from the southern São Francisco Craton and implications for the evolution of the Transamazonian Orogeny. **Journal of South American Earth Sciences**, **13**(2):225-239.

PADILHA, A.V.; VASCONCELOS, R.M. & GOMES, R.A.A.D., 1991. Evolução geológica. In: VIANA, H.S. (Ed.). **Barbacena. Folha SF.23-X-C-III, Estado do Minas Gerais**. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, DNPM/CPRM. p.111-133.

PIRES, F.R.M. & PORTO JÚNIOR, R., 1986. A mineralização de Sn-Ta-Nb-Li e o Granito Santo Rita, São João Del Rey, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO GEOLOGIA, 34., 1986, Goiânia. **Anais...,** Goiânia: Sociedade Brasileira de Geologia. V.5, p.2023-2034.

QUÉMÉNEUR, J.J.G. & NOCE, C.M., 2000. Geochemistry and petrology of felsic and mafic suites related to the Paleoproterozoic Transamazonian orogeny in Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, **30**(1):87-90.

QUÉMÉNEUR, J.J.G.; RIBEIRO, A.; TROUW, R.A.J.; PACIULLO, F.V.P. & HEILBRON, M., 2003. Geologia da Folha Lavras (1:100.000). In: COMIG (Ed.) **Geologia e recursos minerais do sudeste brasileiro**. Belo Horizonte: Companhia Mineradora de Minas Gerais. V. II, p.259-319.

RIBEIRO, A.; TROUW, R.A.J.; ANDREIS, R.R.; PACIULLO, F.V.P. & VALENÇA, J.G., 1995. Evolução das bacias proterozóicas e o termo-tectonismo brasiliano na margem sul do Cráton do São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, **25**(4):235-248.

RIBEIRO, A.; ÁVILA, C.A.; VALENÇA, J.G.; PACIULLO, F.V.P. & TROUW, R.A.J., 2003. Geologia da Folha São João del Rei (1:100.000). In: COMIG (Ed.) **Geologia e recursos minerais do sudeste brasileiro**. Belo Horizonte: Companhia Mineradora de Minas Gerais. V. III, p.521-622.

SILVA, M.A., 1996. **Geologia e petrografia do corpo metagabróico pré-cambriano de São Sebastião da Vitória, Minas Gerais.** 125p. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SÖLLNER, F. & TROUW, R.A.J., 1997. The Andrelândia Deposicional Cycle (Minas Gerais/Brazil), a Post-Transamazonic Sequence South of the São Francisco Craton: Evidence from U-Pb dating on zircons of a Metassediment. **Journal of South American Earth Sciences**, **10**:21-28.

STRECKEISEN, A., 1976. To each plutonic rock, its proper name. **Earth Science Review**, **12**(1):1-33.

TEIXEIRA, W.; SABATÉ, P.; BARBOSA, J.; NOCE, C.M. & CARNEIRO, M.A., 2000. Archean and paleoproterozoic evolution of the São Francisco Craton. In: CORDANI, U.G.; MILLANI, E.J.; THOMAZ FILHO, A. & CAMPOS, D.A. (Eds.) **Tectonic Evolution of South America.** Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral. p.101-138.

TEIXEIRA, W.; ÁVILA, C.A.; CORDANI, U.G.; MARTINS, V.T.S. & VALENÇA, J.G., 2005. Dados isotópicos (U/Pb, Pb/Pb, Sm/Nd, Rb/Sr) do plutonismo paleoproterozóico do Cinturão Mineiro, porção meridional do Cráton São Francisco: implicações tectônicas. In: SIMPÓSIO DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO, 3., 2005, Salvador. **Anais...,** Salvador: Sociedade Brasileira de Geologia, p.174-177.

TOLEDO, C.L.B., 2002. **Evolução geológica das rochas máficas e ultramáficas no *Greenstone Belt* Barbacena, na região de Nazareno, MG**. 307p. Tese (Doutorado em Geologia), Programa de Pós-Graduação em Geociências, Departamento de Metalogênese e Geoquímica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

TOMASSON, J. & KRISTMANSDOTTIR, H., 1972. High temperature alteration minerals and thermal brines, Reykjanes, Iceland. **Contributions to Mineralogy and Petrology, 36**(2):123-134.

TROUW, R. A. J. & PANKHUST, R. J., 1993. Idades radiométricas ao sul do Cráton do São Francisco: região da folha Barbacena, Minas Gerais. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO, 2., 1993. Salvador. **Anais...** Salvador: SBG, v.1, p.260-262.

WELLS, A.K. & BISHOP, A.C., 1955. An appinitic facies associated with certains granites in Jersey, Channel Islands. Quarterly. **Quarterly Journal of Geological Society, 111**(442):143-166

WINKLER, G.F., 1977. **Petrogênese das rochas metamórficas.** São Paulo: Edgard Blücher; Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 4. ed. 254p.

MUSEU NACIONAL
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Quinta da Boa Vista, São Cristóvão
20940-040 – Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Impresso na IMOS Gráfica e Editora

Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.66, n.3-4, jul./dez.2008
ISSN 0365-4508

## SUMÁRIO / CONTENTS

ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

BOTÂNICA / BOTANICS

Plantas aquáticas do Horto Botânico do Museu Nacional do Rio de Janeiro.
Aquatic plants from the garden of Museu Nacional, Rio de Janeiro.
A.D.R.MOREIRA & C.P.BOVE ..... 459

Estudo polínico de espécies de *Trixis* P. Browne (Mutisieae, Asteraceae) ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro.
Palynological study of species of *Trixis* P.Browne (Mutisieae, Asteraceae) ocurring in the State Rio de Janeiro, Brazil.
A.C.M.Pereira, R.L.Esteves, C.B.F.Mendonça & V.Gonçalves-Esteves ..... 477

ZOOLOGIA / ZOOLOGY

Uma nova espécie de Cecidomyiidae (Diptera) associada com *Stylosanthes guianensis* (Fabaceae).
A new species of Cecidomyiidae (Diptera) associated to *Stylosanthes guianensis* (Fabaceae).
B.O.SANTOS & V.CID-MAIA ..... 485

Três espécies novad do gênero *Ischnoptera* Burmeister, 1838 (Blattellidae, Blattellinae) do Município de Iguaba Grande, Rio de Janeiro, Brasil.
Three new species of *Ischnoptera* Burmeister, 1838 (Blattellidae, Blattellinae) from Iguaba Grande, Rio de Janeiro, Brazil.
E.H.OLIVEIRA & S.M.LOPES ..... 491

Taxonomia de *Beania* (Bryozoa, Flustrina) de Arraial do Cabo, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.
Taxonomy of *Beania* Johnston, 1840 (Bryozoa, Flustrina) from Arraial do Cabo, Rio de Janeiro State, Brazil.
L.V.RAMALHO, G.MURICY & P.D.TAYLOR ..... 499

Una introducción a los mayores sigmodontinos vivientes: revisión de *Kunsia* Hershkovitz, 1966 y descripción de un nuevo género (Rodentia, Cricetidae).
An introduction to the largest living sigmodotines: revision of *Kunsia* Hershkovitz, 1966 and description of a new genus (Rodentia, Cricetidae).
U.F.J.PARDIÑAS, G.D'ELÍA & P.TETA ..... 509

Registro de ovofagia no Tubarão Mangona, *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810 (Chondrichthyes, Elasmobranchii).
A record of ovophagy in the Sandtiger Shark, *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810 (Chondrichthyes, Elasmobranchii).
M.L.V.SENNA & G.W.NUNAN ..... 595

Descrição da morfologia oral interna de larvas do gênero *Megaecosia* Miranda-Ribeiro, 1923 (Amphibia, Anura, Hylodidae).
Description of the internal oral morphology of tadpoles of the genus *Megaelosia* Miranda-Ribeiro, 1923 (Amphibia, Anura, Hylodidae).
L.N.WEBER & U.CARAMASCHI ..... 603

GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA / GEOLOGY AND PALEONTOLOGY

Estudo dos meteoritos brasileiros do Museu Nacional – I: petrografia e mineralogia do meteorito condrito L3 Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul.
Studies of Brazilian meteorites of the Museu Nacional - I: Petrography and mineralogy of the Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, L3 chondrite meteorite.
M.E.ZUCOLOTTO & L.L.ANTONELLO ..... 611

Metamorfismo paleoproterozóico do Cinturão Mineiro: considerações petrográficas a partir dos dioritos Brumado e Rio Grande.
Paleoproterozoic metamorphism of the Mineiro belt: petrographic considerations from the Brumado and Rio Grande Diorites.
C.A.ÁVILA, A.F.CHERMAN & J.G.VALENÇA ..... 631

Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.66, n.3-4, p.459-476, jul./dez.2008
ISSN 0365-4508

# PLANTAS AQUÁTICAS DO HORTO BOTÂNICO DO MUSEU NACIONAL DO RIO DE JANEIRO [1]

(Com 4 figuras)

ANDRÉIA DONZA REZENDE MOREIRA [2, 3]
CLAUDIA PETEAN BOVE [2]

RESUMO: Foi realizado o levantamento das plantas aquáticas do Horto Botânico do Museu Nacional, Rio de Janeiro. O material botânico foi coletado, herborizado e identificado segundo a metodologia tradicional. As exsicatas foram depositadas no herbário do Museu Nacional do Rio de Janeiro (R). Foram levantadas 22 famílias, 32 gêneros e 36 espécies. Cyperaceae foi a família melhor representada, com quatro táxons. A forma biológica mais freqüente foi a emergente/anfíbia, com 88% dos táxons. São apresentadas chave de identificação, ilustrações, tabela relacionando as espécies, suas respectivas formas biológicas e nomes populares, assim como um mapa de localização das plantas.

Palavras-chave: Plantas aquáticas. Hidrófitas. Horto. Museu Nacional.

ABSTRACT: Aquatic plants from the garden of Museu Nacional, Rio de Janeiro.

A floristic inventory of aquatic plants from the garden of National Museum, Rio de Janeiro was made. The botanical vouchers were collected, dried and identified by tradicional methodology. The specimens were deposited in the National Museum herbarium (R). Twenty two families, 32 genera and 36 species were found. Cyperaceae was the most common, represented by four species. Between the biological forms present emergent/amphibious was most common (88%). Identification keys, illustrations, a table with species, biological forms and popular names, as well as a map indicating species locations are include.

Key words: Aquatic plants. Hydrophytes. Garden. Museu Nacional.

## INTRODUÇÃO

O Horto Botânico do Museu Nacional é considerado um Jardim Botânico Universitário (Departamento de Botânica, 2006). Destaca-se não só por sua importância histórica, paisagística e conservacionista, como também para fins didáticos e de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica) do Museu Nacional/UFRJ.

Plantas aquáticas também conhecidas como hidrófitas, limnófitas e macrófitas aquáticas (Velásquez, 1994), possuem muitos conceitos e definições (*e.g.*, Hoehne, 1948, Irgang & Gastal, 1996, Martins & Carauta, 1984, Notare, 1992). O conceito mais aceito atualmente é o de Cook (1996) onde hidrófitas são vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente ou por diversos meses, todos os anos, total ou parciamente submersas em água doce ou salobra, ou ainda flutuantes na mesma. Podem ser classificadas, de acordo com a sua forma biológica, como emergente, flutuante livre, flutuante fixa, submersa livre, submersa fixa, anfíbia (tolerantes à seca) e epífita (Irgang *et al.*, 1984 *apud* Pott & Pott, 2000).

As hidrófitas são muito importantes para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, pois são a base da cadeia alimentar destes ambientes, além de fornecerem constantemente material para a ciclagem de nutrientes (Pompêo & Moschini-Carlos, 2003). Possuem também a capacidade filtradora e despoluidora da água, servem de refúgio, alimento e sítio de reprodução para muitas espécies de animais (Velásquez, 1994). São importantes para fins econômicos, como ornamentais, têxteis, alimentícios e medicinais (Pott & Pott, 2000).

O objetivo deste trabalho é conhecer as hidrófitas que estão hoje representadas no Horto Botânico do Museu Nacional, mostrando a importância de um horto para

[1] Submetido em 02 de janeiro de 2007. Aceito em 12 de setembro de 2008.
Trabalho realizado inicialmente na disciplina de Sistemática e Biologia de Hidrófitas Vasculares do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica) do Museu Nacional/ UFRJ.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Botânica. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ. Brasil.
[3] E-mail: andreiadonza@yahoo.com.br.